



MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGIA



CERTIFICADO OFICIAL

Por la presente certifico que los documentos adjuntos son copia exacta de la solicitud de PATENTE de INVENCION número 200202648, que tiene fecha de presentación en este Organismo el 18 de Noviembre de 2002.

Madrid, 22 de abril de 2003

El Director del Departamento de Patentes
e Información Tecnológica.

P.D.

M^a DEL MAR BIARGE MARTÍNEZ



MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



Oficina
de Patentes



INSTANCIA DE SOLICITUD

NÚMERO DE SOLICITUD

P20 02026 48

FECHA Y HORA DE PRESENTACIÓN EN LA O.E.P.M.

02 NOV 18 10:55

FECHA Y HORA PRESENTACIÓN EN LUGAR DISTINTO O.E.P.M.

(4) LUGAR DE PRESENTACIÓN:

MADRID

CÓDIGO

28

(1) MODALIDAD:

☒ PATENTE DE INVENCION ☐ MODELO DE UTILIDAD

(2) TIPO DE SOLICITUD:

- ☐ ADICIÓN A LA PATENTE
☐ SOLICITUD DIVISIONAL
☐ CAMBIO DE MODALIDAD
☐ TRANSFORMACIÓN SOLICITUD PATENTE EUROPEA
☐ PCT: ENTRADA FASE NACIONAL

(3) EXP. PRINCIPAL O DE ORIGEN:

MODALIDAD
N.º SOLICITUD
FECHA SOLICITUD / /

(5) SOLICITANTES: APELLIDOS O DENOMINACIÓN SOCIAL

FUJOL BARCONS

NOMBRE

SALVADOR

NACIONALIDAD

Española

CÓDIGO PAÍS

ES

DNI/CIF

39251900R

CNAE PYME

(6) DATOS DEL PRIMER SOLICITANTE:

DOMICILIO c/Lagar nº 5. LAS VIÑAS
LOCALIDAD PUERTO DE SANTA MARIA
PROVINCIA CADIZ
PAÍS RESIDENCIA ESPAÑA
NACIONALIDAD Española

TELÉFONO

FAX

CORREO ELECTRÓNICO

CÓDIGO POSTAL

CÓDIGO PAÍS

CÓDIGO PAÍS

11500

ES

ES

(7) INVENTORES:

APELLIDOS

FUJOL BARCONS

NOMBRE

SALVADOR

NACIONALIDAD

Española

CÓDIGO PAÍS

ES

(8) ☒ EL SOLICITANTE ES EL INVENTOR

☐ EL SOLICITANTE NO ES EL INVENTOR O ÚNICO INVENTOR

(9) MODO DE OBTENCIÓN DEL DERECHO:

☐ INVENC. LABORAL

☐ CONTRATO

☐ SUCESIÓN

(10) TÍTULO DE LA INVENCION:

PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO U OTRO MATERIAL MEDIANTE ENCOFRADOS MODULARES E INTEGRALES DE ALTA PRECISIÓN

(11) EFECTUADO DEPÓSITO DE MATERIA BIOLÓGICA:

☐ SI ☐ NO

(12) EXPOSICIONES OFICIALES: LUGAR

FECHA

(13) DECLARACIONES DE PRIORIDAD:

PAÍS DE ORIGEN

CÓDIGO PAÍS

NÚMERO

FECHA

(14) EL SOLICITANTE SE ACOGE AL APLAZAMIENTO DE PAGO DE TASAS PREVISTO EN EL ART. 162. LEY 11/86 DE PATENTES ☐

(15) AGENTE/REPRESENTANTE: NOMBRE Y DIRECCIÓN POSTAL COMPLETA. (SI AGENTE P.I., NOMBRE Y CÓDIGO) (RELLÉNESE, ÚNICAMENTE POR PROFESIONALES)

EDUARDO M^a ESPIELL VOLART 374(3)
c. Pau Claris nº 77 08010 BARCELONA

(16) RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN:

- ☒ DESCRIPCIÓN N.º DE PÁGINAS: 137
☒ N.º DE REIVINDICACIONES: 27
☒ DIBUJOS. N.º DE PÁGINAS: 117
☐ LISTA DE SECUENCIAS N.º DE PÁGINAS:
☒ RESUMEN
☐ DOCUMENTO DE PRIORIDAD
☐ TRADUCCIÓN DEL DOCUMENTO DE PRIORIDAD
☒ DOCUMENTO DE REPRESENTACIÓN
☒ JUSTIFICANTE DEL PAGO DE TASA DE SOLICITUD
☐ HOJA DE INFORMACION COMPLEMENTARIA
☒ PRUEBAS DE LOS DIBUJOS
☐ CUESTIONARIO DE PROSPECCIÓN
☐ OTROS:

FIRMA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE

EDUARDO M^a ESPIELL VOLART
(VER COMUNICACIÓN AL DORSO)

FIRMA DEL FUNCIONARIO

NOTIFICACIÓN SOBRE LA TASA DE CONCESIÓN:

Se le notifica que esta solicitud se considerará retirada si no procede al pago de la tasa de concesión; para el pago de esta tasa dispone de tres meses a contar desde la publicación del anuncio de la concesión en el BOPI, más los diez días que establece el art. 81 del R.D. 2245/1986.



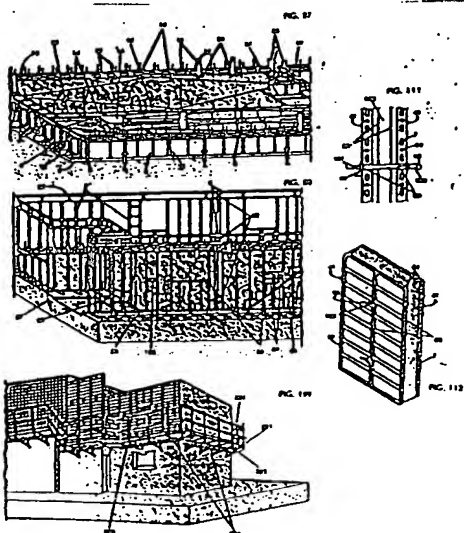
RESUMEN Y GRÁFICO

RESUMEN (Máx. 150 palabras)

PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO U OTRO MATERIAL MEDIANTE ENCOFRADOS MODULARES E INTEGRALES DE ALTA PRECISIÓN

Las fases resumidas para edificar mecánica e industrialmente, a prueba de errores, siguen: Montaje del encofrado (1) de aislamiento (22) y armaduras (20) para construir la losa de cimientos (27), así como el entramado del saneamiento (18-19); Colocación de la plantilla de marcado y replanteo (2) ajustada sobre dicho encofrado (1) para ubicar y centrar dichas instalaciones (18-19) y eléctricas y soldado de las varillas de espera (21) para arranque de muros; Retirada de la plantilla (12) y hormigonado del encofrado (1), con dichas instalaciones integradas en la misma; Nueva colocación de la plantilla (12) y comprobación de las instalaciones tras el hormigonado, y clavado de piezas en "U" de tope (28) en puntos señalados por las pletinas de dimensionado de la plantilla (12), uniéndose con clavos a la losa de cimientos (27); Extracción de la plantilla (12) y desencofrado de la losa (27) y colocación de la plantilla de muros (37), junto a las piezas (28), para montar y soldar las armaduras reticulares (20) a las varillas de espera (21) de la losa (27), fijación y perforación del aislamiento (61) de los muros, montaje y comprobación de instalaciones sanitarias, de agua (76), electricidad (74); Retirada de la plantilla de muros (37); Montaje del molde uniendo paneles modulares (41) mediante grapas autocentrantes (8) y uso de separadores de muros (98), situando cajas eléctricas, salidas de tuberías e instalaciones en unos centradores de los paneles (41), usando paneles cuña (79 a 82) y escuadras interiores (83-85-87) para desmontar el molde, así como piezas modulares para cada caso, mediante útiles y mecanismos ideados para el sistema; Previsión del montaje de moldes para viviendas alineadas mediante solapado (271) de sus muros, incluso en altura, utilizando entonces para ello pasarelas especiales de seguridad (221) y sobre garajes; A la vez hormigonado monolítico e integral del molde de la vivienda con escaleras y demás; Desmontaje del molde desencofrando paneles y piezas modulares; Ejecución de acabados de carpintería, alicatados, enrejados, pintura, y otros.

GRÁFICO



Figuras 27, 50, 111, 112 y 199



Y MARCAS

③① NUMERO

DATOS DE PRIORIDAD

32 FECHA

2

33 PAIS

A1

12 PATENTE DE INVENCION

21 NUMERO DE SOLICITUD

P20 02026 48

②② FECHA DE PRESENTACION

71 SOLICITANTE(S)

SALVADOR PUJOL BARCONS

DOMICILIO

c/Lagar nº 5. LAS VIÑAS 11500 PUERTO DE SANTA MARIA (CADIZ)

NACIONALIDAD

Española

(72) INVENTOR(ES)

SALVADOR PUJOL BARCONS

(73) TITULAR(ES)

⑪ N.º DE PUBLICACION

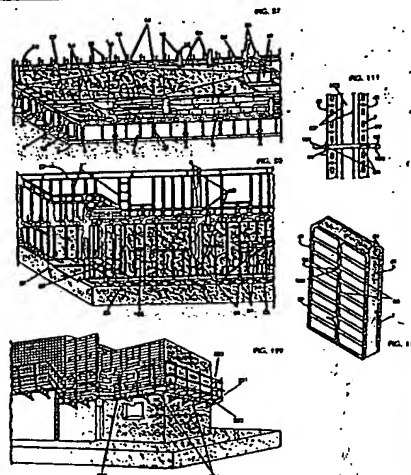
(45) FECHA DE PUBLICACION

⑥2 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA

⑤ Int. Cl.

(54) TITULO

PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN
DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO U OTRO MATERIAL
MEDIANTE ENCOFRADOS MODULARES E INTEGRALES DE ALTA
PRECISIÓN



(57) **RESUMEN** (APORTACION VOLUNTARIA, SIN VALOR JURIDICO)

PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO U OTRO MATERIAL MEDIANTE ENCOFRADOS MODULARES E INTEGRALES DE ALTA PRECISIÓN

Las fases resumidas para edificar mecánica e industrialmente, a prueba de errores, siguen: Montaje del encofrado (1) de aislamiento (22) y armaduras (20) para construir la losa de cimientos (27), así como el entramado del saneamiento (18-19); Colocación de la plantilla de marcado y replanteo (2) ajustada sobre dicho encofrado (1) para ubicar y centrar dichas instalaciones (18-19) y eléctricas y soldado de las varillas de espera (21) para arranque de muros; Retirada de la plantilla (12) y hormigonado del encofrado (1), con dichas instalaciones integradas en la misma; Nueva colocación de la plantilla (12) y comprobación de las instalaciones tras el hormigonado, y clavado de piezas en "U" de tope (28) en puntos señalados por las pletinas de dimensionado de la plantilla (12), uniéndose con clavos a la losa de cimientos (27); Extracción de la plantilla (12) y desencofrado de la losa (27) y colocación de la plantilla de muros (37), junto a las piezas (28), para montar y soldar las armaduras reticulares (20) a las varillas de espera (21) de la losa (27), fijación y perforación del aislamiento (61) de los muros, montaje y comprobación de instalaciones sanitarias, de agua (76), electricidad (74); Retirada de la plantilla de muros (37); Montaje del molde uniendo paneles modulares (41) mediante grapas autocentrantes (8) y uso de separadores de muros (98), situando cajas eléctricas, salidas de tuberías e instalaciones en unos centradores de los paneles (41), usando paneles cuña (79 a 82) y escuadras interiores (83-85-87) para desmontar el molde, así como piezas modulares para cada caso, mediante útiles y mecanismos ideados para el sistema; Previsión del montaje de moldes para viviendas alineadas mediante solapado (271) de sus muros, incluso en altura, utilizando entonces para ello pasarelas especiales de seguridad (221) y sobre garajes; A la vez hormigonado monolítico e integral del molde de la vivienda con escaleras y demás; Desmontaje del molde desencofrando paneles y piezas modulares; Ejecución de acabados de carpintería, alicatados, enrejados, pintura, y otros.

MEMORIA DESCRIPTIVA

CAMPO DE LA INVENCION

Los perfeccionamientos propuestos en la presente patente de invención consisten, básicamente, en la mejora y optimización en el orden de la mecanización, industrialización y operatividad de los distintos elementos, piezas, paneles y accesorios del sistema referidos en la anterior patente número P9401135 del mismo autor, así como la creación de otros nuevos elementos que vienen a solventar una demanda esencial en el ámbito de la construcción en general y, específicamente, en la secuencia constructiva completa del presente sistema objeto de esta invención, especialmente concebido para la construcción de estructuras de hormigón armado o cualquier otro material que solidifique.

Con este planteamiento, se consigue la mecanización completa del sistema de construcción, utilizando para ello los principios básicos de la alta precisión en todas y cada una de las piezas, paneles y accesorios que lo componen, con el propósito de que, tanto el propio proceso constructivo como el resultado obtenido con el mismo estén regidos por la racionalidad y, por consiguiente, sea la manera más óptima y eficaz de planificar y ejecutar una construcción de cualquier tipo. Se consiguen así unos acabados de extrema calidad que no precisan de tratamientos posteriores, lo que repercute directamente en un ahorro sustancial de tiempo y de coste, a la vez que se aumenta la operatividad en la construcción y las calidades generales finales de las obras, cualesquiera que sea su naturaleza: edificios, viviendas unifamiliares, locales, cerramientos, o similares.

Se trata de usar una tecnología y una mecánica de trabajo, renovada y práctica, que combine dos aspectos esenciales: materiales naturales de nuestro propio entorno en conjunción con la mecanización práctica del sistema utilizado para construir. La materia principal utilizada es el hormigón, debido a su resistencia, durabilidad y bajo coste, entre otras cualidades destacables. Con este elemento básico y siguiendo un

proceso de mecanización acotado y sistematizado paso a paso, se logra un funcionamiento simplificado y racional del trabajo del operario en la obra, que desbanca, definitivamente, al aspecto artesanal que ha regido el ámbito de la construcción casi desde el principio de los tiempos. Se consigue, de este modo, reducir al mínimo los fallos, errores y defectos producto de la improvisación humana y de la falta de rigor que traen como consecuencia desajustes constantes en una obra durante el proceso constructivo, ya que, con el presente sistema, todo queda planificado al detalle desde principio a fin en las distintas fases lógicas del proceso: medidas, distancias, espesores, etc. independientemente del tipo de obra a realizar, puesto que los principios son comunes para todas ellas sin ser limitativos en cuanto a su naturaleza o características particulares de cada una de las mismas.

Debido a que la invención tiene como base los principios y elementos expuestos en la anterior patente número P9401135, del mismo solicitante, con el fin de ampliar y perfeccionar la utilización del sistema en su conjunto, la presente patente tendrá puntos en común con la anterior en cuanto al principio de alta precisión así como respecto a algunos de los elementos y piezas descritas y referidas en la misma. Sin embargo, esta mención reiterativa es fundamental para explicar todos y cada uno de los perfeccionamientos llevados a cabo en piezas, herramientas y accesorios, así como para exponer y explicar, en su globalidad, la mejor planificación en fases o estadios del proceso de construcción objeto de la presente invención.

Se obtiene así, en conjunto, el perfeccionamiento de los elementos principales que componen el sistema, orientando estas mejoras, principalmente, al aspecto práctico, y, lo que es más importante aún, logrando la mecanización global del sistema de principio a fin, lo que permite conseguir una secuencia constructiva industrializada, segura, racional, rápida y económica gracias a la planificación lógica y detallada

de las fases que se han de llevar a cabo en el proceso constructivo para obtener un excelente resultado.

OBJETO DE LA INVENCION

Se presenta, a continuación, toda la secuencia constructiva completa ordenada cronológicamente y acompañada de dibujos e información técnica de la construcción de una vivienda unifamiliar. Se ha tomado la misma como ejemplo ilustrativo de referencia para la descripción del sistema en la presente patente por ser un término medio en los valores de la construcción en cuanto a dimensiones se refiere. Sin embargo, el sistema que se expone, tal como se describirá a continuación, es aplicable a cualquier tipo de edificación ya que comporta en sí mismo un principio generalizado con total capacidad de adaptación a las características particulares de cada construcción individual así como a las normas vigentes y reglamentaciones específicas en cada apartado contemplado en el ámbito general de la construcción, tales como insonorización, grosores, duración y calidad de los materiales, resistencias, normas básicas de instalaciones eléctricas y sanitarias, etc.

La base del sistema de construcción objeto de la presente patente es común a la referida en la patente anterior del mismo autor. Consiste en construir de forma integral y monolítica, teniendo como máxima el principio de la alta precisión, y buscando, en todo momento, la calidad y resistencia de la construcción, así como la economización en cuanto al tiempo y al coste real de la obra, todo ello sobre la base de la planificación técnica y del adecuado diseño de los moldes, módulos y piezas para cada una de las construcciones a realizar, labor que facilita enormemente el trabajo en la obra.

Partiendo de esta base ya establecida y, sabiendo que se dispone de múltiples elementos prácticos y funcionales referidos en la anterior patente del mismo autor, se aporta como novedad la conversión de estos en elementos operativos de una manera racional. Es decir, se indica cómo ha de ser la secuencia operativa a seguir para la construcción y

cómo han de coordinarse los elementos ya existentes con los perfeccionamientos propuestos y las novedades presentadas para lograr, en definitiva, una gran mejora generalizada en el funcionamiento y la coordinación de la construcción con el referido sistema, que, con sus mecanismos a prueba de errores humanos, consigue que los operarios de obra no deban improvisar en ningún momento soluciones aleatorias y alternativas para los distintos problemas que se puedan plantear durante el proceso constructivo.

ESTADO DE LA TÉCNICA

Partiendo de los elementos básicos y las técnicas utilizadas en la construcción modular de alta precisión, tal y como se exponía en la anterior patente nº P9401135 concedida al mismo solicitante, la presente patente de invención tiene como objeto resolver las dificultades y deficiencias presentadas en la secuencia constructiva del sistema de construcciones modulares de alta precisión descrito en dicha patente. Dichas deficiencias, fruto de la falta de coordinación en las distintas fases de la construcción así como de la existencia de lagunas operativas en el proceso constructivo, perjudican al mismo en su esencia, ya que la falta de organización racional y de coordinación van en detrimento del carácter sistemático e industrializado que pretende ser el punto de referencia básico y novedoso del sistema de construcción modular de alta precisión objeto de la presente patente.

La mayoría de los perfeccionamientos que forman parte del sistema desarrollados en la anterior patente nº P9401135 del mismo autor, son mejorados en el sistema referido en la presente patente, ya que se complementa y amplía con nuevas piezas y accesorios que dotan al sistema de notables mejoras en el proceso constructivo y, consecuentemente, en los resultados obtenidos con la utilización indicada del mismo.

Esta importante mejora en cuanto a la funcionalidad y a la mayor diversidad de elementos operativos, viene pertinentemente acompañada

por la coordinación y ordenación racional del proceso constructivo modular de alta precisión. Existe, por tanto, una evolución del sistema en tanto en cuanto se consigue crear una auténtica industria de la construcción, completamente mecanizada, que permite planificar los trabajos y las tareas optimizando al máximo los materiales utilizados, los tiempos necesarios para levantar una construcción completamente acabada, monolítica e integral y los costes de la misma. Se trata de un sistema de construcción ordenado y organizado que no deja lugar a la improvisación, que prevé tanto los fines, los resultados, como los medios para conseguirlos de la manera más óptima, rápida y eficiente posible, siendo ésta la principal aportación de la presente patente a los perfeccionamientos en los sistemas de encofrados modulares e integrales de alta precisión descritos en la anterior patente del mismo autor.

Este sistema, permite la construcción sistemática de cualquier clase de edificación sin límites constructivos, es decir, todos los elementos necesarios se prevén y diseñan para que, posteriormente, cumplan su función a la perfección dentro de cada una de las fases del proceso constructivo sin importar a qué estructura se aplique en cuanto al diseño, arquitectura, dimensiones, etc. El sistema se convierte, de esta manera, en un principio mecanizado y sistemático que utiliza unos determinados elementos específicos con un orden y un método operativo concreto con el fin de optimizar el proceso paso por paso y en su globalidad. Así se consigue, empleando mano de obra no necesariamente especializada, un alto rendimiento, ahorrando tiempo gracias a la planificación previa y al estudiado proceso mecánico que se efectúa utilizando los elementos y herramientas propios del sistema, así como abaratando los costes, puesto que permite llevar a cabo cualquier tipo de construcción de forma monolítica e integral con instalaciones eléctricas y sanitarias integradas, calidad óptima de los acabados, previsión de todo tipo de detalles, etc. sin precisar tratamientos previos u obras y modificaciones posteriores, lo cual supone un importante ahorro en todos los campos.

Como punto esencial de referencia de la presente patente, se mantiene vigente la importancia vital de la fabricación de cada una de las piezas, módulos y moldes que componen el sistema, de forma estricta, con una tolerancia dimensional de décimas de milímetro, para que el
5 ajuste entre las mismas sea siempre perfecto. Además, a esta fabricación en el orden de la alta precisión, se une la utilización de herramientas específicas que no dañen las piezas que componen el sistema, así como otros elementos que contribuyen, de forma sencilla pero segura y eficaz, a que el proceso de montaje y desmontaje del molde se realice, en
10 condiciones de seguridad, de la manera más eficiente posible y de forma que garantice en todo momento la consecución de los resultados esperados. Todo ello permite conseguir una construcción monolítica e integral completamente lisa y plana en sus superficies que, gracias a la integración y simplificación del proceso constructivo, a los ajustes exactos
15 entre todas las piezas que lo componen y al perfecto alineamiento que se consigue a través del método constructivo seguido en cada fase de la secuencia, no necesita de enyesados, aplanados u otros tratamientos superficiales posteriores, con lo que los costes y los tiempos empleados se reducen de forma muy considerable. Por tanto, el sistema objeto de la
20 invención se erige como una alternativa moderna, completa, segura y rentable a la construcción tradicional por motivos como la previsión y planificación global del trabajo en la oficina técnica, la alta precisión que rige al sistema desde su base, la agilidad de la secuencia constructiva conseguida gracias a la elevada coordinación de todas las fases del
25 proceso, los procedimientos empleados y las herramientas y tecnologías propias utilizadas.

Todas las piezas y elementos utilizados para construir con este sistema modular e integral, están estudiados y diseñados para que tengan una gran durabilidad en la práctica sin que pierdan, en ningún momento,
30 la precisión en los ajustes de los mismos entre sí ni sufran deformaciones o alteraciones en su estructura. Esta precisión es esencial en todos los

estadios de la secuencia constructiva, ya que es la que determina los alineamientos, las plomadas, los escuadramientos y las nivelaciones de la construcción en sí. Con ello se consigue una construcción perfecta, ágil en su proceso de montaje y desmontaje de la estructura modular, rápida, eficaz y a un bajo coste.

La presente patente aporta, también, diversidad de soluciones alternativas para problemas existentes en el ámbito de la construcción modular. El sistema no trata de solventar determinadas situaciones concretas que se puedan plantear a la hora de llevar a cabo una determinada idea constructiva, sino que pretende exponer una nueva forma de construir en la que la racionalidad, la organización, la coordinación y la mecanización de cada una de las fases de la construcción queden reflejadas en su globalidad, alcanzando una mayor dimensión como sistema constructivo de hoy día y con una gran proyección de futuro.

Otro aspecto objeto de la presente invención es la mejora planteada en cuanto a la operatividad del sistema. Gracias a la utilización de elementos referidos en la anterior patente del mismo autor, ahora mejorados, y a otros nuevos que pasarán a enumerarse y describirse a continuación, se consigue que, tanto el montaje como el desmontaje del molde necesario para la construcción, se realice con total precisión a la vez que de forma rápida, sencilla y sin esfuerzos para el operario de la construcción. Para ello se han desarrollado en la patente que nos ocupa una serie de herramientas, piezas y útiles específicamente ideados y diseñados para el sistema, sin que sea necesario recurrir a elementos y piezas de mercado ajenas a él. El sistema está compuesto por todos los elementos operativos necesarios para cada una de las fases propias de la secuencia constructiva, siendo, por consiguiente, un conjunto mecanizado que permite la construcción industrializada con el consecuente ahorro de tiempo y de dinero que esto conlleva, y ganando, a la vez, en calidad y precisión.

Todos los elementos, piezas, herramientas y útiles del sistema, se unen a un proceso secuencial planificado, ordenado y controlado por el propio método constructivo a través de toda una serie de elementos de verificación como son la plantilla de marcado y replanteo, la plantilla de muros, los elementos de centrado, etc. que se especificarán a continuación, haciendo del sistema un método mecanizado y exacto que permite llevar a cabo cualquier idea constructiva de forma industrializada, optimizando cada fase de la secuencia para lograr un alto rendimiento a un bajo coste y con todas las garantías exigibles.

Con el fin de detallar al máximo los perfeccionamientos y novedades del sistema objeto de la presente patente, y de exponer claramente la nueva dimensión que éste alcanza gracias a la mecanización de la secuencia constructiva, se adjunta a esta descripción una serie de dibujos que, a modo de ejemplos ilustrativos y no limitativos, detallan con precisión los perfeccionamientos del propio sistema de construcciones modulares e integrales de alta precisión objeto de la presente invención. A través del seguimiento del proceso constructivo de una vivienda unifamiliar, principalmente, tomada como ejemplo de referencia para la explicación cronológica y ordenada del propio sistema, se enumera y describe, a continuación, la propia secuencia constructiva del proceso, de forma que quede explícito, de modo riguroso el orden operacional que ha de seguirse para llevar a cabo el nuevo concepto de la construcción que se presenta en esta patente de invención. Se trata de un método para la construcción asentado sobre la base de un sistema industrializado a través de la mecanización de todos y cada uno de los elementos, piezas y operaciones que componen las fases constructivas del mismo, así como de la racionalización del proceso, aspectos que desembocan en la consecución garantizada de un máximo rendimiento, abaratando notablemente los costes y reduciendo sensiblemente los tiempos.

ORDEN CRONOLÓGICO OPERACIONAL DEL PROCESO
CONSTRUCTIVO

5 A continuación se expone una realización práctica de los perfeccionamientos del sistema de construcciones modulares e integrales de alta precisión objeto de la presente patente siguiendo el orden operacional racional, mecanizado y sistematizado que es la clave del sistema.

10 La importancia de dicha ordenación radica en que es la única fórmula capaz de llevar a cabo cualquier idea constructiva, sin límites de ningún tipo, garantizando una estricta precisión en los resultados que se consiguen gracias a las nuevas piezas, paneles modulares y demás elementos nuevos que forman parte del sistema, a la rigurosidad del proceso constructivo y a los métodos mecanizados y racionalizados que se plantean.

15 Por tanto, y empezando por el principio del proceso, se enumeran cada una de las figuras de referencia que apoyan visualmente el funcionamiento general del sistema industrializado de construcciones modulares de alta precisión objeto de la presente patente de invención.

En dichos dibujos:

20 La figura 1 es una vista en planta de un encofrado de cimientos completo perfectamente montado y anclado al terreno para la fabricación de la losa de cimientos de la vivienda a construir;

25 La figura 2 muestra un detalle en perspectiva de una pieza diédrica modular estándar sencilla para el montaje del encofrado para la losa de cimientos de la vivienda;

La figura 3 es otro detalle, también en perspectiva, de otra pieza para el montaje del encofrado para losa de cimientos, consistente en una escuadra, asimismo diédrica, para las esquinas del propio encofrado;

30 La figura 4 es una vista en perspectiva de una grapa autocentrante estándar para la unión, con total precisión, de las distintas piezas modulares que configuran el sistema;

La figura 5 muestra un detalle, asimismo en perspectiva, del modo en que se unen, mediante las grapas autocentrantes, de la figura 4, las piezas básicas del encofrado para losa de cimientos representadas en las figuras 2 y 3;

5 La figura 6 es otro detalle en perspectiva de un tipo de estabilizador para el encofrado de la losa de cimientos;

La figura 7 es una vista de un anclaje para la fijación del encofrado de la losa de cimientos al terreno;

10 La figura 8 muestra un detalle en alzado del mismo encofrado para losa de cimientos de la vivienda en el que se distinguen los elementos que lo componen y los que sirven para anclarlo, asentarlos, alinearlos y estabilizarlos con total precisión;

La figura 9 muestra una vista en planta de una plantilla de marcado y replanteo de muros, instalaciones y armaduras situada sobre el propio encofrado para losa de cimientos completamente montado y anclado al terreno;

La figura 10 muestra una vista en planta de la plantilla de marcado y replanteo separada, en este caso, en tres cuerpos que la componen para facilitar su maniobrabilidad;

20 La figura 11 muestra la misma plantilla de marcado y replanteo de la anterior figura pero, esta vez, con los tres cuerpos unidos formando una única pieza que servirá como elemento básico de medición y marcado de muros, instalaciones y armaduras en lo que será la losa de cimientos, tanto antes como después de su hormigonado;

25 La figura 12 es un detalle en perspectiva que muestra el sistema de unión de dos cuerpos de la plantilla de marcado y replanteo en las zonas centrales de la misma mediante grapas autocentrantes;

La figura 13 es un detalle en alzado de la misma unión central de cuerpos de la plantilla de marcado y replanteo mediante grapa autocentrante, tal como se ha representado en la figura anterior;

30

La figura 14 es otro detalle en planta, de la misma unión central mediante grapas autocentrantes según las dos figuras anteriores 12 y 13;

La figura 15 es un detalle en perspectiva que muestra el sistema de unión de dos cuerpos de la plantilla de marcado y replanteo en las esquinas de la misma mediante grapas autocentrantes;

La figura 16 es un detalle en alzado de la misma unión de la esquina de dos cuerpos de la plantilla de marcado y replanteo mediante grapas autocentrantes tal como se ha representado en la figura anterior;

La figura 17 es otro detalle, en planta, de la misma unión en la esquina mediante grapas autocentrantes según las dos figuras anteriores 15 y 16;

La figura 18 muestra una vista en planta de la plantilla de marcado y replanteo, una vez unidos sus cuerpos, situada sobre el encofrado anclado y completo para la losa de cimientos en el que, gracias a dicha plantilla, quedan previstas, colocadas y centradas todas las instalaciones sanitarias y eléctricas así como el aislamiento de la propia losa que queda lista ya para proceder a su hormigonado;

La figura 19 es una vista en planta que muestra la ubicación de las arquetas de saneamiento y de las tuberías dentro de un encofrado para la losa de cimientos, así como también muestra la situación de armaduras y aislamiento en el interior de lo que será la losa de cimientos una vez se haya hormigonado y retirado el propio encofrado;

La figura 20 es un alzado seccionado de la figura anterior, mostrando la situación de los elementos dispuestos dentro del propio encofrado para la losa de cimientos y que permite ver, además, la inclinación de los desagües de saneamiento.

La figura 21 es un detalle en perspectiva del molde para una arqueta de saneamiento de la losa de cimientos;

La figura 22 es un detalle en alzado del sistema de enganche del marco para tapa de arqueta de saneamiento mediante grapa autocentrante;

La figura 23 muestra un detalle en perspectiva de parte de una plantilla de marcado y replanteo cuyos elementos centradores, previstos en la propia plantilla, centran y ubican correctamente las salidas de las tuberías y de las arquetas de saneamiento, así como la situación de las armaduras y las varillas de espera de los muros perimetrales;

La figura 24 es un detalle en perspectiva que ilustra el momento del soldaje de las varillas de espera para tabiques a las armaduras dispuestas en el interior del encofrado para la losa de cimientos siguiendo las ubicaciones indicadas por la plantilla de marcado y replanteo situada y ajustada en el encofrado;

La figura 25 es una perspectiva general de una amplia zona del encofrado para la losa de cimientos sin la plantilla de marcado y replanteo y con todos los elementos necesarios para proceder al hormigonado del interior del encofrado fabricando así la necesaria losa de cimientos de la vivienda;

La figura 26 muestra la misma perspectiva de la figura anterior pero ya con la losa debidamente hormigonada conteniendo todas las instalaciones en su interior, aunque sin retirar aún el encofrado de cimientos de la misma;

La figura 27 muestra de nuevo la misma perspectiva general de la losa de cimientos hormigonada y con el encofrado aún sin retirar pero con la plantilla de marcado y replanteo situada nuevamente sobre ella para la verificación de que todos los elementos e instalaciones estén en su lugar previsto y que no hayan sufrido variación alguna durante el proceso de hormigonado, y para señalar los lugares en los que se clavarán unas piezas en forma de "u" que harán de tope para el centrado de los oportunos muros y tabiques de la vivienda;

La figura 28 es un detalle en perspectiva que ilustra la operación del clavado de dichas piezas en "u" de tope mediante un percutor manual expresamente diseñado para ello;



Las figuras 29, 30, 31 y 32 muestran, en perspectivas detalladas, los distintos pasos de la secuencia de utilización y funcionamiento del percutor manual para el clavado de las piezas en “u” de tope de muros en los lugares indicados por la plantilla de marcado y replanteo;

5 La figura 33 es una vista en planta del interior del percutor manual con el fin de clarificar al máximo el sistema de clavado de las piezas en “u” de tope sobre la losa de cimientos mediante el aludido percutor manual;

10 La figura 34 muestra en perspectiva una amplia zona de la losa de cimientos de la vivienda ya hormigonada y con el encofrado retirado, con las piezas en “U” de tope para muros perimetrales y tabiques interiores clavadas y con las instalaciones de saneamiento y eléctricas ya integradas en la propia losa;

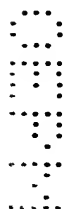
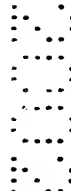
15 La figura 35 es un detalle en perspectiva de un escalón de entrada a la vivienda formado en la propia losa de cimientos una vez que se ha procedido al hormigonado del interior del encofrado de cimientos;

20 La figura 36 es otro detalle en perspectiva de una arqueta de saneamiento asimismo conformada en la propia losa de cimientos una vez hormigonado el interior del encofrado de cimientos para la losa y retirado el molde que ha dado forma a la propia arqueta;

La figura 37 es una vista en perspectiva, convenientemente seccionada, del sistema de encofrado ideado para construir losas de cimientos en terrenos que presentan desniveles o banquetes de alturas variables;

25 La figura 38 es un detalle en perspectiva de un perfil de la escuadra de fijación que forma parte del sistema de encofrado para la losa de cimientos a construir en los casos de desniveles indicados en la figura anterior;

30 La figura 39 muestra una perspectiva frontal de la misma escuadra según la figura anterior;



La figura 40 es un detalle en perspectiva de una pletina para unir la escuadra que aparece en las figuras 38 y 39 a unos paneles modulares que forman el encofrado para la losa de cimientos en banquetes o desniveles de alturas variables del terreno;

5 La figura 41 es un detalle también en perspectiva que muestra cómo se realiza dicha fijación, dibujada en la figura anterior, de la escuadra representada en las figuras 38 y 39 al panel modular por medio de la pletina a través de grapas autocentrantes;

10 La figura 42 es una vista en perspectiva de un pie de soporte que se une a la escuadra tal como se muestra en las figuras 38 y 39 y sobre el que se colocará una vigueta de alineación (no representada aquí) para el encofrado de la losa de cimientos en banquetes o desniveles del terreno de alturas variables, según se aprecia en la figura 37;

15 La figura 43 muestra un detalle ampliado de la figura 39 e igualmente en perspectiva de la fijación del pie de soporte de la anterior figura a la escuadra que va unida al panel modular del encofrado;

La figura 44 representa en perspectiva una ménsula para sujeción de la oportuna vigueta a colocar de alineación superior del encofrado para la losa de cimientos en banquetes de altura variable;

20 La figura 45 es una vista en perspectiva de una variante de la ménsula de la figura anterior pero de estructura reforzada;

La figura 46 es una vista en perspectiva de la losa de cimientos para banquetes de alturas variables ya hormigonada y con el encofrado de cimientos retirado que se mostraba en construcción en la figura 37;

25 La figura 47 es una vista en perspectiva adecuadamente seccionada del sistema de encofrado utilizado para construir la losa de cimientos sobre terrenos que presentan desniveles o banquetes de alturas poco acentuadas;

30 La figura 48 representa en perspectiva ampliada un conjunto formado por un panel estándar fijado a un ángulo de unión para paneles y una chapa de sujeción para anclajes que se utilizan en los encofrados de



losas de cimientos en banquetes o desniveles de terreno de alturas poco acentuadas, según se apreciaba en la anterior figura 47;

5 La figura 49 es una perspectiva asimismo ampliada de la mencionada chapa para la sujeción del anclaje para encofrados del tipo indicado en las figuras 47 y 48;

10 La figura 50 muestra una perspectiva general de gran parte de una plantilla de muros situada sobre la losa de cimientos hormigonada de la vivienda para prever la situación de puertas y ventanas en los muros así como la ubicación de cajas eléctricas y salidas de tuberías de saneamiento y la situación, incluso, de los peldaños de la escalera del interior de la vivienda;

La figura 51 muestra un detalle a mayor escala y en perspectiva del sistema de unión de cuerpos de la plantilla de muros por medio de grapas autocentrantes del tipo representado en la figura 4;

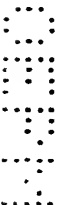
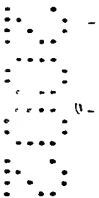
15 La figura 52 muestra una vista en planta de la losa de cimientos hormigonada de la vivienda con la plantilla de muros situada sobre dicha losa, así como las armaduras dobles y el aislamiento perimetral de los muros y también las armaduras simples de los tabiques interiores de la vivienda;

20 La figura 53 es una vista en perspectiva de una primera fase de montaje progresivo de las armaduras tanto de los muros perimetrales como los de la tabiquería interior de la vivienda según las indicaciones y previsiones determinadas por la propia plantilla de muros;

25 La figura 54 es un detalle en perspectiva de una puerta de entrada a la vivienda, determinada y señalizada por la plantilla de muros y en una primera fase del montaje de las armaduras para el muro;

La figura 55 es un detalle en alzado de la plantilla de muros de la tabiquería interior de la vivienda con las armaduras simples montadas sobre la propia plantilla según las indicaciones de la misma;

30 La figura 56 muestra un detalle en perspectiva de una segunda fase del montaje de los elementos propios de la plantilla de muros



anteriores al montaje del molde que se realizará, y en la que destacan los espacios previstos para la colocación del aislamiento en los muros perimetrales de la vivienda respetando los espacios indicados en la propia plantilla de muros para la situación de puertas, ventanas y todo tipo de instalaciones necesarias;

La figura 57 muestra un tipo de taladro para perforar el aislamiento de los muros;

La figura 58 es un detalle en alzado seccionado en el que se ilustra la acción del taladro de la figura anterior al perforar el aludido aislamiento de los muros por los orificios previstos e indicados en la plantilla de muros;

La figura 59 muestra un detalle en perspectiva de un lateral de la plantilla de muros con el aislamiento del muro perimetral encerrado por las antes indicadas armaduras dobles y representado en la figura 52 y asimismo unos separadores permanentes que fijan el conjunto;

La figura 60 es una vista en alzado seccionado en la que se aprecian los elementos mencionados en la figura anterior;

La figura 61 es un detalle ampliado de la figura 60;

La figura 62 es una vista en perspectiva de un tipo de separador permanente de sección en L con entrantes en una de sus caras, tal como se ha representado en las tres figuras anteriores;

La figura 63 es un detalle en alzado seccionado del sistema de colocación y curvatura dada al separador representado en la figura anterior y colocado sobre las armaduras y el aislamiento del muro;

La figura 64 es un detalle en perspectiva de una variante de separador permanente, compuesto esta vez por dos piezas complementarias dotadas de pestañas de cierre y mostrado en posición abierta;

La figura 65 es un detalle en perspectiva del propio separador de la figura anterior en posición cerrada mediante el plegado sobre sí de las pestañas indicadas;

La figura 66 muestra un detalle en alzado seccionado del tipo de separador representado en la figura anterior colocado sobre las armaduras y el aislamiento del muro;

5 La figura 67 muestra otra variante de separador permanente de fijación constituida por una sola pieza de sección transversal circular doblada sobre si misma y dotada de curvado de semicircunferencias coincidentes en su plegado;

10 La figura 68 muestra en sección transversal tres vistas de la fijación de una arandela que abraza el separador representado en la figura anterior;

La figura 69 es un detalle en alzado seccionado de la colocación de un separador del tipo representado en las dos figuras anteriores;

15 La figura 70 es una vista en perspectiva de una zona de la plantilla de muros de la vivienda en la que se muestra la previsión de la situación de las instalaciones eléctricas, cajas y cableado, e instalaciones de agua, tuberías y desagües, que quedarán integradas en los muros una vez montado el molde conformado y posteriormente hormigonado;

20 La figura 71 es un detalle en perspectiva que muestra la ubicación de las instalaciones generales, sanitarias y eléctricas, tanto en los muros perimetrales como en tabiquería interior de la vivienda;

La figura 72 es una vista general por encima y en perspectiva de una planta baja de una vivienda donde se aprecian, de forma esquemática, la situación de todas las instalaciones eléctricas y sanitarias generales de la misma;

25 La figura 73 muestra un panel rectangular modular básico, para el montaje y elaboración del molde completo, visto en perspectiva por detrás, el cual está dotado de una serie de travesaños de refuerzo paralelos y transversales. Dicho panel presenta pletinas perimetrales perforadas por orificios oblongos y novedosos redondos centradores, así como unas también novedosas hendiduras semicirculares, practicadas
30 tanto en las pletinas laterales como en el centro de las pletinas superior e

inferior del mismo, y unas hendiduras de cuarto de círculo en las esquinas perimetrales del panel;

La figura 74 muestra una variante del panel rectangular modular de la figura anterior visto en perspectiva por detrás, cuyos travesaños de refuerzo presentan perforaciones consistentes en orificios oblongos alineados y equidistantes entre si;

La figura 75 representa otra variante de un panel rectangular modular equivalente al de la figura 73 visto en perspectiva por detrás, el cual presenta solamente hendiduras semicirculares practicadas en las pletinas laterales y hendiduras de cuarto de círculo en las esquinas perimetrales;

La figura 76 muestra aun otra variante de un panel rectangular modular equivalente al de la figura 74 visto en perspectiva por detrás, el cual presenta sólo las hendiduras semicirculares practicadas en las pletinas laterales y hendiduras de cuarto de círculo en las esquinas perimetrales;

La figura 77 muestra en perspectiva posterior un panel modular de semejantes características al de la figura 75 pero de menor amplitud;

La figura 78 es una vista en perspectiva posterior de una variante del panel representado en la figura 76, pero también de menor amplitud;

La figura 79 representa un panel rectangular similar al que muestra la figura 75, más estrecho y con una de las pletinas laterales en ángulo inclinado y sin hendiduras formando así un módulo cuña;

La figura 80 muestra una variante de panel equivalente al que se dibuja en la figura 76, también más estrecho y con una de las pletinas laterales en ángulo inclinado formando, por tanto, un módulo cuña semejante al dibujado en la figura anterior;

La figura 81 es la representación del panel cuña semejante y complementario al de la figura 79 con su pletina lateral opuesta inclinada en sentido contrario;

La figura 82 es la representación del panel cuña semejante y complementario al de la figura 80 con su pletina lateral opuesta inclinada en sentido contrario;

5 La figura 83 dibuja una vista en perspectiva por detrás de una escuadra interior en ángulo recto con refuerzos internos y dotada de pletinas de ajuste perforadas por orificios oblongos y redondos centradores, presentando las pletinas laterales respectivos hendidos semicirculares y de cuarto de círculo en las esquinas perimetrales;

La figura 84 es una vista en planta de la figura anterior;

10 La figura 85 muestra una escuadra interior similar a la de la figura 83 sin hendiduras semicirculares en sus pletinas laterales ni hendiduras de cuarto de círculo en sus esquinas perimetrales, y cuyas pletinas laterales presentan una inclinación en ángulo variable;

La figura 86 es una vista en planta de la figura anterior;

15 La figura 87 es otra variante de una escuadra también interior similar a la representada en la figura 83 con una de las pletinas laterales en ángulo recto y con sus respectivas hendiduras semicirculares y de cuarto de círculo, y la otra pletina plana e inclinada;

La figura 88 es una vista en planta de la figura anterior;

20 La figura 89 es una vista en perspectiva de una escuadra exterior reforzada;

La figura 90 dibuja en perspectiva una nueva variante de grapa autocentrante que une los diferentes paneles modulares que forman parte del sistema;

25 La figura 91 presenta una vista en alzado de la grapa dibujada en la figura anterior;

La figura 92 es una vista en planta de la propia grapa de las dos figuras anteriores;

30 La figura 93 es un detalle en perspectiva de una grapa autocentrante dibujada en las tres figuras anteriores uniendo dos pletinas;

La figura 94 presenta una vista en perspectiva por detrás de la unión de dos paneles modulares contiguos mediante las grapas autocentrantes del tipo representado en las figuras 90 a 93;

5 La figura 95 muestra en perspectiva otra variante diferente de grapa autocentrante;

La figura 96 presenta una vista en alzado frontal de la grapa de la figura anterior, indicándose en línea de puntos el movimiento de una parte de la pieza para su abroche;

La figura 97 es una vista en alzado lateral de la figura 95;

10 La figura 98 es un detalle en perspectiva de una grapa autocentrante dibujada en las figuras 95 a 97 uniendo dos pletinas coincidentes;

15 La figura 99 muestra una vista en perspectiva por detrás de la unión de dos paneles modulares contiguos mediante las grapas autocentrantes del tipo representado en las figuras 95 a 98;

La figura 100 dibuja en perspectiva aun otra variante de grapa autocentrante;

La figura 101 presenta una vista en alzado lateral de la grapa dibujada en la figura anterior;

20 La figura 102 muestra una vista en alzado frontal de la grapa representada en las dos figuras anteriores;

Las figuras 103 y 104 dibujan una perspectiva en detalle de la secuencia del sistema de unión de dos pletinas coincidentes mediante el tipo de grapa autocentrante representada en las figuras 100 a 102;

25 La figura 105 muestra una vista en perspectiva por detrás de la unión de dos paneles modulares contiguos mediante la grapa autocentrante dibujada en las figuras 100 a 104;

30 La figura 106 presenta en perspectiva un tornillo autocentrante utilizado para la unión de las pletinas de dos paneles modulares contiguos;

La figura 107 es un detalle en perspectiva del tornillo autocentrante, referido en la figura anterior, uniendo por los orificios circulares y coincidentes previstos las dos pletinas que están en contacto;

5 La figura 108 representa en perspectiva por detrás la unión de dos paneles modulares mediante el tornillo autocentrante de las dos figuras anteriores;

La figura 109 muestra en perspectiva un separador cónico de los paneles configuradores de muros;

10 La figura 110 es una vista en perspectiva del clip de bloqueo para la fijación del separador de muros de la figura anterior;

La figura 111 es una vista lateral seccionada que muestra una fijación equidistante de dos paneles modulares con ayuda de un separador y clip de bloqueo representados en las dos figuras anteriores;

15 La figura 112 es una vista en perspectiva por detrás de la colocación y utilidad del separador de muros representado en las tres figuras anteriores, consiguiendo la separación equidistante de los paneles que lo conforman;

La figura 113 es una vista en perspectiva de una variante de separador cónico de muros con punta roscada;

20 La figura 114 muestra una arandela fijadora roscada para cierre del separador dibujado en la figura anterior;

La figura 115 es una vista lateral seccionada que muestra una fijación equidistante de dos paneles modulares con ayuda de un separador y una arandela representados en las dos figuras anteriores;

25 La figura 116 es una vista en perspectiva por detrás de la colocación y utilidad del separador de muros dibujado en las tres figuras anteriores, consiguiendo, igualmente, la separación equidistante de los paneles;

30 La figura 117 muestra en perspectiva un gancho centrador, para el montaje, desmontaje y ajuste de los paneles;

La figura 118 muestra dos vistas en perspectiva, de una palanca multiusos, para ajuste de molde;

La figura 119 es una perspectiva de una palanca para moldes, útil para el montaje y desmontaje de paneles;

5 La figura 120 es una vista en perspectiva en la que se aprecia la utilización del gancho centrador de la figura 117, nivelando verticalmente por sus respectivas pletinas dos paneles modulares contiguos;

10 Las figuras 121 y 122 muestran en dos fases la nivelación vertical de dos paneles contiguos en el conjunto del encofrado mediante el extremo plano del mismo gancho centrador;

La figura 123 muestra cómo está colocada, finalmente, la grapa autocentrante de la figura 90 uniendo, por sus pletinas coincidentes, dos paneles contiguos una vez nivelados;

15 La figura 124 es una vista en perspectiva en la que se aprecia el uso del propio gancho centrador nivelando horizontalmente por sus respectivas pletinas dos paneles modulares contiguos;

Las figuras 125 y 126 muestran en dos fases la nivelación horizontal de dos paneles contiguos mediante el extremo puntiagudo del repetido gancho centrador de la figura 117;

20 La figura 127 muestra grapas autocentrantes de las del tipo de la figura 100, situadas entre las pletinas de dos paneles contiguos para su unión una vez nivelados horizontalmente;

25 Las figuras 128 y 129 detallan en perspectiva la secuencia de la utilización de la palanca multiusos de la figura 118 acercando dos paneles modulares contiguos por sus pletinas;

La figura 130 muestra la colocación de la grapa autocentrante de la figura 90 uniendo las pletinas de dos paneles modulares contiguos una vez han sido colocados en contacto y nivelados mediante la utilización de la precitada palanca multiusos como indica la secuencia anterior;

La figura 131 muestra en perspectiva la misma palanca multiusos uniendo, por sus pletinas, dos paneles contiguos situados uno encima del otro;

5 Las figuras 132 y 133 son vistas en perspectiva de la secuencia que muestra la propia palanca multiusos, estirando del separador cónico de la figura 109 y ubicando el oportuno clip de bloqueo de la figura 110 para fijar de forma equidistante los paneles que conforman el muro;

10 Las figuras 134,135 y 136 son tres vistas laterales mostrando la misma operación anterior pero observándose con mayor claridad cómo se realiza dicha acción con ayuda del pivote del que está dotado la precitada palanca multiusos;

La figura 137 muestra en perspectiva la repetida palanca multiusos, retirando grapas autocentrantes representadas en la figura 4 que unen los paneles modulares por sus pletinas;

15 Las figuras 138, 139 y 140 muestran en perspectiva una secuencia siguiente a la de la figura anterior, consistente en el desbloqueo y separación de dos paneles contiguos del encofrado con la ayuda de la citada palanca multiusos;

20 La figura 141 es un detalle de la colocación de la palanca multiusos sobre las pletinas para el desbloqueo de los paneles contiguos, según indica la secuencia anterior.

La figura 142 es una vista en perspectiva de la utilización de la palanca para moldes de la figura 119 uniendo dos paneles contiguos por sus pletinas;

25 La figura 143 muestra en perspectiva el uso de la citada palanca para moldes nivelando un conjunto de cuatro paneles coincidentes en sus esquinas;

30 Las figuras 144 y 145 muestran en dos fases una secuencia en perspectiva de la propia palanca para moldes de la figura 119,actuando por el otro extremo de la misma y estirando de un separador cónico de

muros del tipo representado en la figura 109 y colocando además un clip de bloqueo, representado en la figura 110;

Las figuras 146 y 147 representan esta palanca para moldes efectuando la misma función que la de la secuencia anterior, utilizando para ello la extremidad contraria de la palanca;

La figura 148 muestra en perspectiva la citada palanca para moldes levantando y desmontando los paneles del encofrado;

La figura 149 corresponde a la figura anterior utilizando el extremo contrario de la propia palanca;

La figura 150 muestra la acción de rascado, limpiado y aplicación del líquido desmoldeante a los paneles modulares ya usados para su posterior reutilización;

La figura 151 muestra una cubeta que presenta perpendicularmente en su boca pestañas inclinadas hacia el interior;

La figura 152 es un detalle de la función de las aludidas pestañas inclinadas de la cubeta dibujada en la figura anterior, útiles para el aprovechamiento total del líquido desmoldeante;

La figura 153 es una vista en perspectiva del nuevo carro elevador telescópico, útil para la colocación y desmontaje de los paneles configuradores del techo y de las zonas altas de muros;

La figura 154 muestra en perspectiva el mismo carro elevador con un primer cuerpo telescópico extendido en altura y con el mecanismo de enganche de paneles girado y listo para la colocación de los mismos;

La figura 155 muestra en perspectiva el propio carro elevador con sus tres cuerpos que lo componen completamente extendidos y con el mecanismo de enganche de paneles en la misma posición que en la figura anterior;

La figura 156 muestra la colocación de un panel modular en la parte alta de un encofrado de muro, con ayuda del citado carro elevador de la figura 155;

La figura 157 muestra la colocación de un panel modular en el techo de un encofrado con ayuda del mismo carro elevador actuando en la posición representada en la figura 155;

5 La figura 158 es una perspectiva de un sustentador triangular para grúa para el movimiento y desplazamiento de conjuntos de paneles de muro;

La figura 159 es un detalle en perspectiva y a mayor escala de un elemento de enganche de paneles que incorpora el sustentador triangular para grúa de la figura anterior;

10 La figura 160 representa en perspectiva el agarre de las respectivas pletinas de dos paneles modulares contiguos mediante el elemento de enganche representado en la figura anterior;

La figura 161 muestra la unión de las pletinas de un conjunto de cuatro paneles modulares gracias al elemento de enganche representado en las figuras 159 y 160;

La figura 162 muestra la actuación del sustentador triangular de la figura 158 elevando un conjunto de paneles modulares unidos entre sí gracias a los elementos de enganche de la figura 159;

20 La figura 163 es una vista en perspectiva de un mecanismo separador de los moldes de puertas, ajustable mediante husillo y representado en una posición completamente extendida;

La figura 164 muestra el separador de la figura anterior en posición totalmente contraída;

25 La figura 165 es un detalle en perspectiva de la actuación del separador en la configuración de una puerta;

La figura 166 es una vista, en perspectiva seccionada, de un encofrado modular formado por paneles sencillos y paneles en cuña para techos y muros;

30 La figura 167 es un detalle esquemático de la colocación de unos paneles de techo en cuña, aptos para facilitar el posterior desmontaje del molde por partes;

La figura 168 representa en perspectiva la colocación de paneles cuña en techo y escuadras interiores en esquinas para facilitar el posterior desmontaje de los paneles del molde una vez ya se ha hormigonado;

5 La figura 169 corresponde a una vista parcial frontal de la figura anterior señalando con flechas el orden de retirada de los distintos paneles y piezas modulares para el correcto desencofrado del molde;

10 La figura 170 es una vista similar a la de la figura 168 mostrando las escuadras interiores con sus dos esquinas al bies, utilizadas para facilitar el desencofrado del molde cuando éste no lleva paneles cuña en el techo;

La figura 171 corresponde a una vista parcial frontal de la figura 170, señalando, igualmente, con flechas el orden de retirada de los paneles y piezas modulares para el correcto desencofrado del molde;

15 La figura 172 es una vista en alzado seccionado de un encofrado modular de una vivienda con voladizos exteriores en el que se muestran tres tipos de puntales de sujeción utilizados en el sistema constructivo objeto de la presente invención;

20 La figura 173 presenta un detalle ampliado y en perspectiva del medio de fijación y apoyo de los puntales de voladizos que se sujeta a las pletinas de los paneles de muro contiguos del molde;

La figura 174 es una vista en perspectiva de una tapa modular para configurar el hueco del tambor de una persiana;

25 La figura 175 es una vista en perspectiva desde la fachada interior de la vivienda, parcialmente desencofrada, en la que se aprecia la tapa modular para el hueco del tambor de la persiana, referida en la figura anterior;

La figura 176 es una perspectiva de una tapa modular para guía de persiana prevista en el sistema;

30 La figura 177 es una vista en perspectiva de una tapa modular para alféizar de ventana también prevista en el sistema;

La figura 178 es una vista en perspectiva desde la fachada exterior de la vivienda, parcialmente desencofrada, en la que se aprecian las tapa modulares para guía de persiana y alféizar de ventanas, según las dos anteriores figuras;

5 La figura 179 es una vista en perspectiva desde la fachada exterior de la vivienda, parcialmente desencofrada, en la que se aprecia el hueco para el tambor de persiana, el alféizar y la guía para persiana integrados en la propia fachada tras haber sido hormigonados y retirados los paneles modulares que le han dado forma;

10 La figura 180 muestra una vista en perspectiva, desde el interior de la vivienda, del resultado del muro hormigonado con el hueco de la ventana y demás elementos de la misma vistos en las figuras anteriores;

La figura 181 representa en perspectiva un molde formado por paneles modulares realizando una escalera monolítica en el interior de la vivienda;

15 La figura 182 es una vista equivalente a la anterior en la que se observa, mediante un corte, la conexión directa de la escalera con el muro, de modo que, tras el hormigonado efectuado de una sola vez, se consigue una estructura integral y monolítica;

20 La figura 183 muestra la escalera monolítica de las figuras anteriores ya hormigonada una vez retirado el encofrado;

La figura 184 es una vista en perspectiva de una escalera monolítica exterior de una vivienda, con un segundo piso en fase de construcción;

25 La figura 185 presenta una vista en perspectiva del segundo piso de la propia escalera monolítica anterior una vez hormigonada y, por tanto, finalizada;

La figura 186 es una escalera regulable en altura, ideada para trabajar sobre escalones;

30 La figura 187 es una vista en perspectiva de una zona de un encofrado de muro en el que se emplean unas tapas para los extremos de

los muros perimetrales continuos con las que se consigue continuidad en el hormigonado de los mismos;

La figura 188 dibuja en perspectiva un detalle del resultado de la utilización de las tapas de la figura anterior, en un techo y un muro;

5 La figura 189 presenta un alzado de la utilización de un conjunto de tres tapas diseñado para muros perimetrales que permite el paso de armaduras dobles para la continuidad de dichos muros;

10 La figura 190 equivale a la anterior, con un conjunto de dos tapas diseñado para muros y tabiques interiores que permite el paso de armaduras simples para la continuidad de dichos muros y tabiques;

La figura 191 es una perspectiva de una escuadra de fijación que se emplea con las tapas para muros interiores y perimetrales continuos, según las dos figuras anteriores;

15 La figura 192 es una vista general en perspectiva de un molde completo montado, en este caso, para la planta baja de una vivienda unifamiliar, con ayuda de unas oportunas viguetas de alineación;

La figura 193 presenta una vista en perspectiva de una plantilla patrón sobre la que se forman y preparan las armaduras de las losas intermedias entre dos plantas de una vivienda;

20 La figura 194 muestra, nuevamente en perspectiva, una plantilla patrón para techos inclinados sobre la que montan y preparan las armaduras que se situarán en el techo último de la vivienda;

25 La figura 195 es una vista en perspectiva del desplazamiento mediante grúa, de las armaduras ya montadas para confeccionar una losa intermedia entre dos plantas de una vivienda;

La figura 196 es una vista en perspectiva del sistema de montaje sobre caballete de una plantilla de muros completa para las plantas superiores de una vivienda;

30 La figura 197 es una vista en perspectiva de un enganche de grúa ideado para el desplazamiento de la plantilla de muros de plantas altas, completamente montada, a su lugar correspondiente;

La figura 198 es una vista en perspectiva de la colocación de una plantilla de muros para una planta alta, mediante el enganche de grúa de la figura anterior;

5 La figura 199 muestra una vista general en perspectiva de un conjunto de viviendas unifamiliares de dos plantas, la más alta aun parcialmente encofrada, en la que se representa un nuevo sistema de pasarelas de seguridad;

La figura 200 es un detalle en perspectiva del modo de sujeción de las citadas pasarelas de seguridad;

10 La figura 201 muestra un detalle en alzado seccionado de la unión de la pasarela de seguridad a un muro y del larguero abatible cuya función consiste en presionar el panel de solape de muros contra el muro ya hormigonado;

15 La figura 202 son dos detalles en perspectiva que muestran dos vistas distintas del larguero abatible de la pasarela referido en la figura anterior;

Las figuras 203 y 204 representan dos detalles en perspectiva de unas piezas de esquinas, dispuestas en distinta orientación, que unen los barandales de las pasarelas de seguridad;

20 La figura 205 es un detalle en perspectiva de parte de una pasarela de seguridad en la que se aprecia una pieza de soporte para barandales de los extremos de las pasarelas;

La figura 206 presenta un detalle en perspectiva inferior de la pieza de soporte de la figura anterior;

25 La figura 207 dibuja una vista en perspectiva de la aplicación de una escalera acoplable a las pasarelas de seguridad para salvar desniveles;

La figura 208 es una vista en perspectiva de una escalera de un peldaño acoplable entre dos pasarelas de seguridad;

30 La figura 209 es asimismo una perspectiva de una escalera del mismo tipo pero con tres peldaños;

La figura 210 muestra una vista en perspectiva seccionada de la utilización de unas viguetas extensibles para andamiaje que se fijan en las pletinas internas de los paneles de los moldes;

5 La figura 211 muestra en perspectiva seccionada el montaje completo de unos andamios sobre dichas viguetas extensibles en el interior de un molde de vivienda;

La figura 212 representa en perspectiva los medios de abroche y apoyo de la vigueta extensible para andamios de la figura 210;

10 La figura 213 es un detalle de la estructura del cuerpo telescópico de la vigueta extensible para andamios, representada en las tres figuras anteriores;

15 La figura 214 es una vista en perspectiva de un encofrado para cubierta de una vivienda unifamiliar con techo inclinado, con los paneles modulares necesarios para la formación de chimeneas y pretilos siempre integrados en el conjunto modular de la vivienda;

La figura 215 presenta en perspectiva seccionada un detalle de los medios de sujeción del molde para pretilos ya reflejado en la figura anterior;

20 La figura 216 es un detalle en perspectiva de una pieza con sus pletinas en "L" y con un medio de abroche que separa y fija a la distancia establecida los paneles modulares que forman el conjunto del molde para pretilos, según se aprecia en la figura anterior;

25 La figura 217 es una vista general en perspectiva de una vivienda unifamiliar de dos plantas completamente hormigonada resultando una estructura integral y monolítica con uniones de alta precisión;

30 La figura 218 presenta una vista general en perspectiva de una línea de construcción de viviendas adosadas cuyas plantas superiores se encuentran en distintas fases del proceso constructivo: una en fase inicial con armaduras para muros perimetrales, otra en fase intermedia con encofrado modular completo montado y, la más avanzada, ya hormigonada y totalmente desencofrada;

La figura 219 muestra en perspectiva un separador de doble muro con cuerpo parcialmente cónico-cilíndrico y su clip de bloqueo;

La figura 220 es un detalle en alzado seccionado de cómo se adosa un encofrado de muro a un muro ya hormigonado utilizando el separador de doble muro y clip representados en la figura anterior;

La figura 221 es una vista en perspectiva de una variante muy similar a la del separador de doble muro según la figura 219, de extremo roscado;

La figura 222 consiste en una tuerca especial para su roscado en la extremidad del separador de la figura anterior para su fijación y bloqueo;

La figura 223 es una vista en alzado seccionado equivalente a la figura 220 utilizando el separador de doble muro y su tuerca de bloqueo representados en las dos figuras anteriores;

La figura 224 es una vista general en perspectiva en la que se representa unos mecanismos de solapamiento para los muros exteriores de viviendas contiguas;

La figura 225 muestra en perspectiva y en planta la pieza del mecanismo en forma de "u" diseñada para solapar un encofrado perimetral exterior a un muro perimetral, también externo, de dos viviendas contiguas, tal como se ha representado en la figura anterior;

La figura 226 es una perspectiva de un nuevo tirante fijador de solape que une el encofrado perimetral al muro exterior contiguo, tal como muestra la figura 224;

La figura 227 es una vista en planta del solapamiento tanto de un muro exterior mediante la pieza en "u" representada en la figura 225 junto con el tirante fijador de solape de la figura 226, como del muro doble que queda en el interior de dos viviendas contiguas utilizando separadores de doble muro del tipo representado en la figura 219;

La figura 228 muestra un detalle en perspectiva de la aplicación de los mecanismos de solapado de muros exteriores representado en la

perspectiva general de la figura 224 y cuyos medios constitutivos y utilizados aparecen en las figuras 225 a 227;

La figura 229 es una vista en perspectiva de una construcción horizontal sobre garaje de una línea de viviendas adosadas que se hallan en distintas fases del proceso constructivo;

La figura 230 es una vista general en perspectiva de una construcción vertical o en altura de viviendas sobre garaje;

La figura 231 es una vista general en perspectiva de un bloque de pisos construido según el sistema objeto de la invención, en el que se aprecia el último piso con el encofrado completo aún sin retirar y las pasarelas de seguridad perimetrales debidamente instaladas;

La figura 232 muestra un detalle en perspectiva de una parte superior del edificio dibujado en la figura anterior, mostrando el encofrado de la parte más alta, así como los carriles o guías diseñados para el desplazamiento vertical en altura de las pasarelas de seguridad que, a su vez, permiten la subida de paneles modulares y conjuntos de los mismos para encofrados exteriores;

La figura 233 representa en perspectiva una plantilla para construir una losa de cimientos de cualquier cerramiento, muro o división, apreciándose la unión de sus cuerpos, ajustable para alturas variables del terreno sobre el que se asienta;

La figura 234 muestra en perspectiva frontal seccionada el doble perfil de la plantilla de la figura anterior, debidamente asentada y anclada al terreno y en cuyo interior aparece ya hormigonada la losa de cimientos para cerramiento, muro o división;

La figura 235 es un detalle en perspectiva de una losa terminada de las características que se han representado en la figura anterior;

La figura 236 es una vista en perspectiva de una plantilla según las tres figuras anteriores con todos los elementos de medición, ajuste y situación de varillas de espera y armaduras en los lugares previstos y

señalizados en la propia plantilla siempre encaminada a construir una losa de cimiento para cerramiento, muro, o división;

La figura 237 muestra la misma vista general en perspectiva de la figura anterior pero una vez retirada la plantilla configuradora;

5 La figura 238 es una vista en perspectiva del molde para cerramiento con columna montado sobre la losa de cimientos hormigonada de la figura anterior;

La figura 239 muestra un detalle en perspectiva del molde para muro de cerramiento con todos los elementos previstos en el mismo y con los medios de separación y fijación del propio encofrado;

La figura 240 es un detalle en sección del encofrado modular de la figura anterior, mostrando los medios de separación y fijación del molde;

La figura 241 muestra una perspectiva de una parte del cerramiento de vivienda formado por muro bajo y columna, representado en la figura 238, ya hormigonado;

La figura 242 presenta un detalle en perspectiva de una columna del cerramiento de la figura anterior con las cajas eléctricas ya instaladas en los espacios que se previeron en el molde;

La figura 243 es un detalle en perspectiva del propio muro bajo del cerramiento de la figura 241;

La figura 244 representa un detalle en perspectiva frontal seccionada de una variante de molde para cerramiento que queda asentado sobre el propio terreno sobre el que se va a construir y no sobre losa de cimientos, mostrando los medios de fijación y anclaje propios;

25 La figura 245 muestra en perspectiva una pletina angular diseñada para la sujeción de las viguetas de alineación superiores en el molde para cerramiento representado en la figura anterior;

La figura 246 es un detalle, también en perspectiva, de cómo se abrocha una ménsula para la fijación de las viguetas de alineación inferiores a las pletinas de los paneles modulares que forman el propio molde del cerramiento del tipo dibujado en la figura 244;



La figura 247 muestra un detalle en perspectiva frontal seccionada de una variante del molde para cerramiento detallado en la figura 244, con un sistema de alineación, fijación, anclaje y sujeción más perfeccionado;

La figura 248 muestra un detalle ampliado del modo de alinear el encofrado para cerramiento de la figura anterior mediante una varilla rizada fijada a la vigueta con ángulo variable;

La figura 249 muestra un detalle en perspectiva de la sujeción del encofrado para cerramiento de la figura 247 y anclaje del mismo;

La figura 250 presenta una vista en perspectiva seccionada de cómo se monta, fija y ancla un encofrado de cerramiento cuando existen desniveles o banqueos en el terreno sobre el que se va a construir;

La figura 251 es una vista en perspectiva de otra variante de encofrado modular para cerramiento sin losa de cimientos en el que se utilizan unos estabilizadores y viguetas de alineación a diferentes alturas;

La figura 252 es un detalle en planta de la ubicación de unos topes centradores de pilares y muros para los cerramientos, útiles para cualquiera de las variantes de la presente invención;

La figura 253 es una vista en perspectiva del mismo cerramiento representado en la figura 251, hormigonado y tras haberse retirado el oportuno molde que le ha dado forma;

La figura 254 es una vista en perspectiva de otro encofrado para cerramiento de idénticas características que el dibujado en la figura 251, pero con un diseño diferente con el fin de demostrar las múltiples posibilidades de este nuevo sistema constructivo;

La figura 255 es una vista en perspectiva del cerramiento terminado según el diseño de la figura anterior;

La figura 256 es una vista en alzado lateral de un estabilizador simple de los utilizados en los encofrados para cerramientos según las figuras 251 y 254;

La figura 257 es semejante a la figura anterior correspondiente a otro tipo de estabilizador telescópico utilizado también en los encofrados para cerramientos mostrados en las figuras 251 y 254;

La figura 258 muestra en perspectiva un encofrado para pilar o columna debidamente montado, incorporando un nuevo mecanismo fijo de plomada;

La figura 259 es una vista en perspectiva del mecanismo de plomada de la figura anterior instalado en una de las esquinas superiores del encofrado;

La figura 260 muestra un detalle ampliado y en perspectiva del mismo mecanismo de plomada superior dibujado en las dos figuras anteriores;

La figura 261 es una vista en perspectiva del mecanismo para plomada de pilares y columnas que se instala en el encofrado en una de las esquinas inferiores del mismo;

La figura 262 muestra un detalle ampliado en perspectiva del propio mecanismo de plomada inferior dibujado en la figura anterior;

La figura 263 es un detalle también ampliado de la nueva plomada de precisión con unas anillas centradoras y fijadoras utilizada en el mecanismo de plomada de pilares y columnas representado, en las cinco figuras anteriores;

La figura 264 muestra en perspectiva el transporte mediante una grúa del encofrado de pilar o columna perfectamente montado y aplomado según se ha representado por pasos en las cinco figuras anteriores;

Las figuras 265, 266 y 267 muestran, en una secuencia, el modo de enganchar y desenganchar la grúa para el transporte en bloque del encofrado de un pilar o columna perfectamente aplomado y sin que sufra ninguna variación en su verticalidad;

La figura 268 muestra en perspectiva, según la secuencia anterior, cómo se coloca en su lugar definitivo, mediante la utilización de una grúa,

un molde de una columna o pilar perfectamente montado y aplomado, dejando en el interior del propio molde las necesarias armaduras fijadas con estribos; y

La figura 269 muestra, también en perspectiva, el desencofrado de la misma columna o pilar una vez hormigonado utilizando para ello el mismo enganche de grúa.

De acuerdo con las figuras enumeradas, los perfeccionamientos y novedades en la mecanización de la construcción con el sistema de encofrados modulares e integrales de alta precisión para la creación de estructuras de hormigón armado o cualquier tipo de material de análogas características a éste, y haciendo referencia a dichas figuras, se identifican a continuación y siguiendo rigurosamente el orden operacional cronológico marcado en la propia enumeración, todos los elementos objeto de los perfeccionamientos que se reivindicarán y las nuevas piezas, herramientas y demás necesarios para conseguir un sistema rápido de construcción completamente industrializado a través de la mecanización y la racionalización del mismo.

Cada uno de estos nuevos elementos, piezas y herramientas están identificados con una numeración de referencia que detalla al máximo la secuencia constructiva ordenada en distintas fases o etapas, cada una de las cuales presenta todo un sistema de construcción y mecanización lo más simple, seguro y eficiente posible, lográndose llevar a la práctica con totales garantías el concepto de industrialización en la construcción. Esto se consigue, según se expone en la presente descripción, como consecuencia de que todas y cada una de las fases o etapas que forman la secuencia constructiva del sistema están perfectamente delimitadas y determinadas, poseen sus propios elementos y herramientas para llevarlas a cabo y, además, están dotadas de un efectivo sistema de autocontrol y autocorrección que evita cualquier tipo de error humano o desajuste entre las previsiones y los resultados obtenidos.

La construcción con encofrados modulares de alta precisión de cualquier tipo de estructura de hormigón armado, u otro material que solidifique de idóneas características en cuanto al coste, resistencia y naturaleza del mismo, efectuada con el sistema constructivo perfeccionado en el orden de la mecanización, sistematización y racionalización, objeto de la presente invención, se asentará, generalmente, sobre una losa de cimientos, ya sea situada sobre el propio suelo del terreno o construida sobre pilares en terrenos inclinados o sobre cualquier otra estructura de hormigón armado tales como garajes, a título de ejemplo. La precisión de la losa de cimientos es siempre fundamental para el perfecto montaje del conjunto del molde que dará forma a la propia estructura, ya sea una vivienda unifamiliar, un bloque de pisos, o cualquier tipo de construcción, puesto que se trata de un sistema industrializado donde cada fase de la secuencia, llevada a cabo por medio de métodos mecanizados, repercute directamente en la cadena constructiva y, por tanto, en el resultado final de la estructura a construir.

La construcción de la losa de cimientos constituye la primera fase de la secuencia constructiva, y, para ello, se emplean dos elementos esenciales: el encofrado de cimientos y la plantilla de marcado y replanteo.

En la figura 1 se muestra en planta el encofrado de cimientos (1), elemento nuevo de gran utilidad práctica y elevada precisión, formado tanto por piezas modulares estándar sencillas (2), formando sus caras un diedro recto, como por piezas modulares que en escuadras (3) detalladas claramente en las figuras 2 y 3, respectivamente. Ambos tipos de piezas (2 y 3) presentan, además de los perfiles (6) perforados, unos refuerzos angulares estructurales (4), que unen las dos caras de los diedros, perforados también con orificios oblongos (7), a igual que los perfiles (6) que les proporcionan una gran resistencia a la deformación ante las presiones que origina el material fraguante que formará la losa de cimientos en su interior, así como también poseen, en el perímetro de sus

pletinas superiores (6'), unas patillas emergentes de ajuste (5) para el centrado de la plantilla de marcado y replanteo como se indica en la figura 9 y que se detalla más adelante.

Estas piezas estándar, dibujadas en las figuras 2 y 3, se unen entre sí, como se aprecia en la figura 5, mediante las pletinas laterales exteriores (6) provistas también de orificios oblongos perimetrales (7) en los que se insertan unas grapas autocentrantes (8), que proporcionan una fijación precisa y cuya función y particular diseño ya aparecen especificados en la anterior patente nº P9401135 concedida al mismo autor, y que se vuelve a detallar aquí en la figura 4 por tratarse de un elemento de alta precisión muy útil en el proceso de mecanización de los perfeccionamientos constructivos objeto de la presente invención. El encofrado de cimientos puede, por tanto y según lo expuesto, formar losas de cimientos bajo infinidad de formas perimetrales, espesores y dimensiones según las necesidades de la estructura a construir sobre la propia losa, sin que exista limitación de ningún tipo para ello.

Para la estabilización y el anclaje del encofrado completo al terreno se utiliza un tipo de estabilizador (9) a prueba de las presiones que pueda ejercer el material fraguante durante la formación de la losa de cimientos en el interior del encofrado, dibujado en detalle en la figura 6, y que se une al refuerzo angular estructural (4) perforado con orificios oblongos (7) de las piezas estándar (2 y 3) para encofrado de cimientos mediante pasadores de seguridad (10), y un anclaje (11), mostrado en la figura 7, los cuales se emplean del modo que muestra la figura 8. Todos estos elementos referidos hasta el momento, hacen que el encofrado de cimientos sea una estructura fuerte y autoalineable, que su montaje y desmontaje sea sencillo y mecanizado de principio a fin y que esté dotado de una característica esencial, la alta precisión.

Tras el preciso montaje y perfecto anclaje del encofrado para losa de cimientos al terreno, el siguiente elemento esencial que se introduce en la secuencia constructiva mecanizada del sistema es la plantilla de

marcado y replanteo (12), que pasará a colocarse sobre el propio encofrado, tal como se representa en la figura 9, ajustándose mediante las patillas de ajuste (5) de éste, como ya se ha indicado anteriormente. Se trata de un elemento de medición perfeccionado con respecto a la

5 patente anterior del solicitante y que viene a dotar al sistema constructivo modular de alta precisión de una mayor agilidad y exactitud en cuanto a la demarcación y centrado de los diferentes elementos de la losa de cimientos.

La figura 10 dibuja esta misma plantilla de marcado y replanteo

10 (12) separada en distintos cuerpos que la componen, cuyo número y formas dependerán de las dimensiones y diseño de la estructura a construir. Esta división de la plantilla (12) en cuerpos rígidos gracias a unos tirantes reforzados (13) para la exacta alineación de los diferentes cuadros que la forman, facilita el transporte y la maniobrabilidad de la

15 misma, que, tras unirse, forman una plantilla completa como muestra la figura 11 y que se podrá poner y quitar, como se ha dicho, sobre el propio encofrado para losa de cimientos todas las veces que sea necesario para asegurar o corregir que muros, tabiques e instalaciones generales estén en sus lugares exactos antes de proseguir con el hormigonado de la losa.

20 Las uniones de los diferentes cuerpos que forman la plantilla de marcado y replanteo (12) se realizan también mediante las grapas autocentrantes de alta precisión (8), representadas en la figura 4 tanto en las partes centrales de los cuerpos, como indican las figuras 12 a 14 en diferentes vistas, como en las esquinas de los cuerpos de la plantilla, tal como se

25 dibuja en las figuras 15 a 17.

La figura 18 muestra como la plantilla de marcado y replanteo (12), tras ubicarse sobre el encofrado de cimientos para la losa (1) ajustándose mediante las patillas de ajuste (5), indica de forma precisa todos y cada uno de los elementos básicos para que la secuencia constructiva siga

30 adelante sin que existan fallos o desajustes de ningún tipo. Esto evita cualquier tipo de alineación manual y con ello la consecuente aparición de

errores, ya que, al tratarse de un procedimiento sistemático y mecanizado, evita fallos humanos a la vez que ahorra tiempo y consigue una mayor eficacia en esta fase del proceso constructivo. Gracias a esta plantilla (12), queda perfectamente indicada la situación, dimensión y grosores de los muros perimetrales (14) y de los tabiques interiores (15) de la vivienda unifamiliar que en este caso tomamos como ejemplo ilustrativo, además de la situación de puertas (16) y ventanas (17) así como las salidas de tuberías (18) y los moldes para arquetas de saneamiento (19) que quedarán conectadas a las salidas de tuberías a través de las mismas y que estarán integradas en la futura losa de cimientos. En el interior de este mismo encofrado para losa de cimientos, también quedan integradas, como una auténtica armadura de refuerzo, las armaduras reticulares (20) constituidas por varillas metálicas sobre las que se sueldan las varillas de espera (21) como se verá más adelante en la figura 24 y los bloques de material aislante (22) para la losa. Tras el llenado del encofrado de cimientos con el hormigón líquido u otro material de similares características, se fraguará dentro de este molde la propia losa de cimientos, que formará un bloque compacto, integral y monolítico en el cual estarán integradas y situadas, con total exactitud, todas las instalaciones necesarias, e indicadas al milímetro todas las medidas, dimensiones y grosores de tabiques y muros de la vivienda en cuestión.

En la figura 19 se dibujan con mayor detalle estas conexiones de las salidas de tuberías de saneamiento (18), referidas anteriormente, a través de las propias tuberías hasta los moldes para las arquetas de saneamiento (19) y las salidas para desagües hacia el exterior de la losa (23), la cual se detalla más claramente en la figura 20, donde se puede observar su inclinación para la salida fluida de las aguas. Se consigue, con estos perfeccionamientos referidos, todo un entramado de saneamiento en el interior de la losa de cimientos que se montará de manera sencilla siguiendo las indicaciones y medidas de precisión que facilita la plantilla de marcado y replanteo (12).

En la figura 21 se dibuja el nuevo molde ideado para conseguir una arqueta de saneamiento (19), cuyo marco para tapa (24) se engancha a la misma a la altura deseada gracias a unas pletinas perforadas emergentes (25) con orificios oblongos (7) que permiten la fijación del referido marco a través de una unión exacta mediante grapas autocentrantes (8), como se aprecia claramente en la figura 22. Las dimensiones y formas del molde para arqueta podrán variar en función de las necesidades constructivas del proyecto a realizar, sin embargo, e independientemente de dichos aspectos variables, siempre consistirá en un elemento más que viene a completar todo este proceso mecanizado de construcción industrializada y que permite que la arqueta de saneamiento quede integrada en lo que será la losa de cemento con su respectivo asiento para tapa.

En la figura 23 se representan con gran profusión unos elementos centradores (26) de la plantilla (12) tanto para las tuberías (18) como para las arquetas de saneamiento (19), además de mostrar en detalle elementos ya mencionados como son los tirantes reforzados (13) fijadores de perfiles de la plantilla, las armaduras reticulares interiores (20) para la losa de cimientos y las varillas de espera (21) dobles para muros perimetrales.

Estas varillas de espera (21) se sueldan a las armaduras (20), como indica la figura 24, en los lugares indicados por la plantilla de marcado y replanteo (12) para los tabiques interiores y muros perimetrales, y harán de elemento de unión entre la losa de cimientos y estos muros y tabiques a construir. Nuevamente queda patente la importancia global de la plantilla de marcado y replanteo como elemento básico de medición que permite realizar todo este trabajo de forma rápida, sencilla, económica y a prueba de errores humanos debido a la mecanización que aporta este elemento en esta fase constructiva.

La figura 25 representa, en una vista en perspectiva lo que es el encofrado de cimientos (1), referido a lo largo de toda la descripción, con

5 todos los elementos que se han incorporado progresivamente mediante las referencias exactas indicadas por la plantilla de marcado y replanteo, la cual aquí ya se ha retirado tras dejar listos y perfectamente ubicados todos los elementos que integrarán la propia losa de cimientos, tales como las armaduras reticulares (20), las varillas de espera (21) o arranques para la unión reforzada de tabiques y muros a la losa de cimientos, las tuberías sanitarias (18) o los moldes para arquetas de saneamiento (19).

10 El paso posterior y definitivo en la secuencia constructiva para la fabricación de la losa de cimientos propiamente dicha (27), es el vertido, dentro del encofrado de cimientos completo, del material fraguante, tal y como representa la figura 26. Se utiliza para ello, habitualmente, hormigones líquidos de calidades específicas ya que facilitan enormemente la autonivelación de la losa de cimientos posibilitando la consecución de una losa completamente plana y lisa, que podrá ser
15 ayudada siempre por regletas niveladoras, no mostradas en la presente patente de invención por ser ello conocido en el ámbito de la construcción.

20 La obtención de una losa de cimientos completamente lisa y plana es una cuestión fundamental en el proceso industrializado de la construcción que reivindicamos en la presente patente, por tratarse del elemento base sobre el que, posteriormente, se procederá al montaje de los moldes para la fabricación de la vivienda, en el caso ejemplificante que nos ocupa.

25 Tras el hormigonado de la losa y aún con el encofrado de cimientos modular sin retirar, se procederá a la recolocación de la plantilla de marcado y replanteo (12) centrada mediante las patillas de ajuste perimetrales superiores (5) de las piezas modulares(2) (3) que forman el encofrado (1), como se ilustra detalladamente en la figura 27. Con ello se
30 realiza la pertinente comprobación que verifica que todos los elementos que integran dicha losa de cimientos (27) han quedado dispuestos en los

lugares previstos por la propia plantilla sin sufrir modificación o alteración alguna durante el proceso de hormigonado de la propia losa de cimientos. Esto es un paso más que forma parte de los perfeccionamientos y novedades de la mecanización del sistema de construcciones modulares de alta precisión a que se refiere la presente patente, y supone una corroboración esencial para poder continuar con la construcción industrializada a través de procedimientos mecánicos sin que existan contratiempos posteriores. La plantilla de marcado y replanteo (12) es, por tanto y como ya se ha indicado a lo largo de esta descripción, no sólo un elemento de medición de alta precisión, sino todo un sistema mecanizado que permite el autocontrol y la autocorrección en esta primera fase de fabricación de la losa de cimientos, y que garantiza la base para que el resto de la construcción pueda llevarse a cabo correctamente.

Además, otro aspecto de vital importancia que tiene lugar en esta fase del proceso es la colocación y fijación de unas piezas en "U" de tope (28) para el centrado de los muros perimetrales y tabiques interiores de la vivienda o cualquier otro tipo de idea constructiva, las cuales se ubicarán y clavarán sobre la propia losa de cimientos (27) en los lugares indicados por los propios perfiles de la plantilla de marcado y replanteo (12), como se observa en detalle en la figura 28, en la que un operario fija las aludidas piezas en "U" de tope (28) sobre la losa de cimientos (27) utilizando para ello un percutor manual (29). Lo esencial de estas piezas centradoras en forma de "U" (28) es su función determinativa de los grosores y distancias de los muros y tabiques, independientemente del material con el que se fabriquen y las medidas que posean, ya que estos aspectos son aleatorios y adaptables a cada circunstancia particular constructiva. Además, para su fijación a la losa de cimientos, se podrán emplear todo tipo de clavos específicos dependiendo del método de clavado y de la dureza y otras características del hormigón utilizado para la construcción de la losa de cimientos. No obstante, y como ya se ha mencionado más arriba, el sistema, siguiendo con la línea de

independencia de cualquier aspecto propio de la construcción tradicional y buscando en todo momento la consecución de la mecanización completa del proceso constructivo, prevé un método sencillo a la vez que seguro consistente en la utilización de un percutor manual (29) que facilita, a un bajo coste, el clavado de estas "U" de tope en los lugares especificados por la plantilla sobre la losa de cimientos.

El funcionamiento de dicho percutor está detallado en la secuencia indicada por las figuras 29, 30, 31 y 32. El percutor manual (29), que está específicamente diseñado para ser utilizado como herramienta propia del sistema mecanizado e industrializado de construcción, objeto de la invención, está provisto de un mango especial (30) para asirlo y sujetarlo sin riesgo en su posterior manipulación, y dispone en su cuerpo central (31) de un rebaje (32) para el apoyo del mismo sobre los perfiles de la plantilla de marcado y replanteo (12) tal como puede verse en la figura 33. En efecto se introduce en el cuerpo central de dicho percutor un clavo de acero (33) con arandela centradora (34) que hará que el mecanismo interior del mismo (35) se desplace hacia la parte superior del aparato tal como indican las flechas de la figura 29, para quedar, como muestra la figura 30, con el clavo en el interior del percutor y el mecanismo desplazado hacia la parte superior de éste. Seguidamente, tal como muestra la figura 31, se coloca el percutor manual, en la misma posición de la figura anterior, sobre la "U" de tope (28) situada sobre la losa de cimientos (27) junto a la pletina de dimensionado correspondiente de la plantilla de marcado y replanteo (12), y se golpea con un mazo (36) en la parte superior del percutor para que el mecanismo interior (35) regrese a su posición inicial desplazando, de este modo, el clavo (33) que tiene alojado dentro hacia el interior de la losa de cimientos (27) de manera recta y limpia con ayuda de la arandela centradora especial (34) que lleva el propio clavo (33). Una vez que el mecanismo interior del percutor (35) se ha desplazado a su posición inicial debido al golpe del mazo en la parte superior del aparato, el clavo de acero queda introducido en el

interior de la losa de cimientos fijando la "U" de tope a ésta, tal como dibuja la figura 32. Esta operación, de fijación se repetirá en cada orificio que se encuentre practicado en las aludidas piezas en "U".

Después del proceso de clavado de dichas piezas en "U" de tope, y tras la comprobación de la correcta ubicación de todos los elementos que integran la losa de cimientos, se procederá a la retirada definitiva de la plantilla de marcado y replanteo (12), así como del propio encofrado de cimientos (1) que ha formado la losa con la simple retirada de las grapas autocentrantes (8) de unión de las piezas modulares (2 y 3) que lo forman. Queda, de esta manera, la losa de cimientos (27) terminada, tal como dibuja la figura 34, y lista para proceder con la siguiente fase del proceso consistente en montar la plantilla de muros (37) y todos sus elementos, que se detallan y explican a continuación, y que servirá como patrón básico de referencia y medición para el posterior montaje de los paneles modulares que formarán el conjunto del molde para la vivienda u otra construcción. Dos detalles del excelente resultado de la construcción de la losa de cimientos se aprecian en las figuras 35 y 36, donde se muestra, a título de ejemplo respectivamente, un escalón de entrada a la vivienda (38) formado gracias a un marco específico (39), dibujado anteriormente en la figura 25, y una arqueta de saneamiento (40) en la que se aprecia su entrada y asiento para tapa, ambos obtenidos simultáneamente en la losa de cimientos tras el hormigonado del encofrado, como ya se dibujó en la perspectiva general de la figura 34.

Antes de exponer los perfeccionamientos básicos y los nuevos mecanismos de montaje ideados para las plantillas de muros, se describe un novedoso sistema de fabricación de losas de cimientos para construir en terrenos con desniveles de altura.

Cuando existen desniveles de alturas pronunciadas en el terreno sobre el que se va a construir, el método industrializado y mecanizado de construcciones modulares de alta precisión, objeto de la presente invención, prevé un sistema de banqueos que permite salvar dichas

diferencias de altura de forma rápida, sencilla y con extrema precisión. La figura 37 muestra, a modo de ejemplo, en ningún caso limitativo, en cuanto a dimensiones, espesores, formas o ideas constructivas, el sistema de encofrado y de fijaciones para poder construir sobre dichos desniveles.

El sistema ideado para este tipo de banqueos e ilustrado en dicha figura 37, consiste, básicamente, en la colocación de unos paneles modulares (41) apoyados contra el propio terreno en lo que es el desnivel de altura, los cuales permanecen sujetos mediante unas pletinas especiales (42) a unas escuadras dobles de fijación (43), en cuyos orificios oblongos perimetrales (7) de los que están dotadas se enganchan unas ménsulas simples (44) con grapa autocentrante incorporada u otras estructuralmente reforzadas (45) para la sujeción de las oportunas viguetas de alineación (46) en la parte superior del encofrado (Ver figuras 39, 44 y 45). En la parte inferior del mismo encofrado se sitúan idénticas viguetas (46) sobre unos ángulos con pie de soporte (47) fijados mediante tornillos autocentrantes (53) también a las escuadras dobles dispuestas alrededor de todo el encofrado. Estas viguetas de alineación inferiores (46) se fijan a la propia losa de cimientos asentada en la parte baja del terreno en desnivel mediante un tornillo especial con espiche (48), que más tarde podrá ser retirado tras el hormigonado de la losa (27) de la zona superior del banqueo, y se ajustan mediante un tope redondo (49) embutido en el hormigón de la losa. Las escuadras dobles (43) arriba indicadas sirven, a su vez, para que los estabilizadores de encofrado (9'), de mayores dimensiones que los estándar (9), fijen de forma precisa y segura los paneles modulares del encofrado de banqueo a la losa de cimientos de la zona inmediatamente inferior. Con este novedoso sistema, el encofrado queda perfectamente alineado y, tras proceder al hormigonado, se obtiene una losa de cimientos estable, plana, lisa y a prueba de errores gracias a este procedimiento mecanizado.

Todos estos elementos nuevos dibujados en la figura 37 dentro del conjunto del encofrado para banquetes de alturas variables, se dibujan con detalle en las figuras sucesivas con el fin de mostrar la operatividad y funcionalidad de los mismos. Se trata de una serie de piezas y elementos de precisión especialmente diseñados para la mecanización del proceso constructivo de losas de cimientos en banquetes de forma rápida y económica y con todas las garantías de seguridad y alta precisión.

De esta forma, en las figuras 38 y 39 se dibuja la escuadra doble de fijación (43) unida al panel modular (41) que forma parte de dicho encofrado para banquetes. Esta escuadra (43) queda unida al referido panel (41) por medio de unas pletinas especiales reforzadas (42), una de ellas representada en la figura 40, cuya escuadra está taladrada perimetralmente de modo que pueda fijarse con precisión a cualquier pletina perimetral o de refuerzo del panel (41) mediante ayuda de una grapa autocentrante (8) tal como se representa en detalle en la figura 41.

En la figura 42 se observa otra de las piezas que forma parte de este sistema mecanizado especial para banquetes. Consiste en un pie de soporte (47) taladrado con orificios oblongos (7) para facilitar su fijación a la escuadra doble (43) mediante oportunos tornillos autocentrantes (53), como muestra la figura 43. Una de las pletinas de este pie (47) es de mayor anchura que la vertical taladrada y está colocada en posición horizontal para ser pisada por la vigueta de alineación (46) inferior del encofrado que, a su vez, se fija con unos tornillos especiales con espiche (48) y se ajusta mediante unos topes redondos (49) que la fijan y ajustan a la distancia adecuada en cada caso para que la alineación del encofrado sea perfecta por la parte inferior del mismo, como se apreció en la figura 37. La alineación de la parte alta del encofrado se consigue mediante la utilización de viguetas (46) que, en este caso, apoyan sobre unas ménsulas (44) con grapa autocentrante (8) incorporada, representada en la figura 44, fijadas a la propia escuadra doble (43) a través de los orificios oblongos perimetrales (7) de la misma, tal como se

ha indicado y dibujada en la figura 37, o bien sobre ménsulas reforzadas estructuralmente (45), dibujadas en la figura 45, fijadas a la escuadra doble utilizando también los orificios oblongos (7) taladrados en la misma.

La figura 46 muestra el resultado final de la losa de cimientos
5 obtenido con este nuevo sistema de encofrado para banquetes de alturas variables. Se observa en esta figura una losa perfectamente plana, lisa y asentada sobre el terreno sin que exista ningún error o desajuste en la misma. Esta losa contará con todas las instalaciones sanitarias, indicaciones milimétricas de muros perimetrales y tabiques, situación de
10 puertas, ventanas y demás, necesarias dependiendo del tipo de construcción que se vaya a asentar posteriormente sobre ella, y siempre indicado por la plantilla de marcado y replanteo explicada anteriormente con detalle, motivo por el cual se expone aquí únicamente, lo que es novedoso en el procedimiento mecanizado de construcción de losas de
15 cimientos en banquetes o desniveles del terreno.

La figura 47 dibuja un método alternativo para la construcción de losas de cimientos en banquetes de alturas determinadas poco acentuadas. Se parte del mismo concepto y de semejante principio constructivo pero variando algunos elementos que facilitan, en este caso,
20 el montaje del encofrado así como el resultado final de la losa, siempre siguiendo el principio de mecanizado del proceso en busca de una mayor eficacia y mejores resultados. Así, sobre el encofrado de cimientos estándar (1), debidamente estabilizado en la parte más baja del terreno en desnivel, se colocan contiguamente los paneles modulares (41) unidos
25 mediante tornillos autocentrantes (53) a un ángulo de refuerzo (50) que funciona como elemento de unión entre dichos paneles (41) y el encofrado estándar de cimientos (1). Estos paneles modulares quedan sujetos, a su vez, al encofrado de cimientos estándar (1) situado sobre la zona alta del terreno, utilizando para ello una escuadra exterior de fijación
30 (51) y grapas autocentrantes (8). Para el anclaje del conjunto completo del encofrado, se utilizan unos anclajes (11'), de mayores dimensiones a

los estándar (11), que quedan fijados y centrados mediante una chapa de sujeción (52), representada en forma ampliada en la figura 49, la cual está dotada de unos orificios oblongos (7) para su fijación al correspondiente panel (41) mediante tornillos autocentrantes (53), y de un orificio centrador (54) para el paso del anclaje (11'). La colocación de esta chapa (52) se dibuja en detalle en la figura 48 y su funcionalidad se aprecia en el conjunto de la figura 47.

Una vez fabricada la losa de cimientos, bien en terreno llano o bien en banquetes, mediante los nuevos procesos mecanizados a prueba de errores humanos propuestos en la presente patente como métodos efectivos para la mecanización, racionalización y ordenación lógica de la secuencia constructiva, la siguiente fase del sistema constructivo consiste en el montaje de la plantilla de muros. Esta plantilla constituye una novedad clave para la colocación precisa de armaduras reticulares internas para los muros perimetrales y tabiques interiores, así como para la previsión de instalaciones eléctricas, de puertas y ventanas, incluyendo la situación de escaleras interiores y demás aspectos esenciales que se llevarán a cabo de manera sencilla, mecánicamente estructurada y sin posibilidad de errores de ninguna clase.

La plantilla de muros, tal como se expone a continuación, parte del mismo principio que la plantilla de marcado y replanteo, presentando diferencias operativas y particularidades producto de su ubicación vertical sobre la losa de cimientos determinando todos los aspectos esenciales de los muros y tabiques de la vivienda o cualquier otra idea constructiva que se desee llevar a cabo. De la misma manera, la plantilla de muros está dividida en distintos cuerpos y también se utiliza como elemento preciso de medición que indica y prevé, al milímetro, todos y cada uno de los elementos internos y externos que quedarán integrados en los muros y en los tabiques de la construcción. Gracias a ello se consigue un gran ahorro de tiempo, un abaratamiento de los costes, y, en definitiva, una construcción industrializada debido precisamente a la previsión,

proyección y ordenación racionalizada de todos los aspectos operativos, esenciales para la realización de cualquier idea constructiva.

En la figura 50 se ilustra la precitada y novedosa plantilla de muros (37) formada por distintos cuerpos tubulares, de sección preferentemente cuadrada, taladrados transversalmente por distintos orificios circulares (7') situados de manera equidistante entre sí, la cual se ubica sobre la losa de cimientos (27) que ya está terminada. Esta plantilla se coloca sobre la propia losa de cimientos ajustándola a las piezas de tope en forma de "U" (28) que con anterioridad se han fijado sobre dicha losa, como indicaba la figura 34, y que, ahora, sirven tanto para alinear con total precisión lo que serán los muros perimetrales y tabiques de la construcción, como para precisar los grosores y ubicaciones exactas de los mismos. Además, dicha plantilla de muros determina mediante sus cuerpos tubulares, de sección preferentemente cuadrada, los espacios previstos para cajas eléctricas (55), salidas de desagües y tuberías (56), así como los espacios para puertas (57) y ventanas (58), delimitándolos y centrándolos en los lugares exactos que se corresponderán con total precisión con los centradores previstos en los paneles del molde que se montarán después, y especificando hasta dónde deben ir colocadas las armaduras de los muros para que el recubrimiento de hormigón de éstas posea los centímetros de espesor establecidos por las normas vigentes en cada momento o lugar, además de prever, en el propio cuerpo de la plantilla de muros, la situación de la escalera interior de la vivienda (59). Los distintos cuerpos tubulares de la plantilla, perforados transversalmente por orificios circulares (7'), y fabricados con un material ligero para facilitar, aún más, su manipulación por los operarios, tienen previstos unos engarces de seguridad (60) para la unión sencilla y segura de sus cuerpos mediante la utilización, nuevamente, de grapas autocentrantes (8) tal como se observa en esta misma figura 50 y aún en mayor detalle en la figura 51, en la que también se aprecia la colocación de la plantilla unida ajustada contra las piezas de tope en forma de "U" (28) fijadas a la propia losa (27)

mediante los clavos de acero (33). Esta forma de unión de los cuerpos tubulares de la plantilla de muros para conformar una única plantilla adaptada a las necesidades de cada construcción, permite el montaje de la misma de manera práctica, sencilla, rápida y altamente precisa. Se logra así que esta fase de la secuencia constructiva se lleve a cabo de forma automática, completamente mecanizada y sin necesidad de mediciones manuales o improvisaciones continuas para subsanar los errores que surjan, debido a que con esta plantilla de muros todos los elementos necesarios están ya previstos, sin posibilidad alguna de error, para el posterior montaje del molde y hormigonado del mismo en sucesivas fases de la secuencia constructiva planteada en la presente invención.

Tras el montaje y colocación de la plantilla de muros (37) sobre la losa de cimientos (27) alineada por la parte interior de las piezas en "U" de tope (28) para facilitar posteriormente su retirada de forma rápida, se seguirá un procedimiento ordenado racionalmente para el montaje de las armaduras reticulares interiores (20) de muros perimetrales y tabiques interiores de la vivienda, seguido del aislamiento perimetral de los muros (61), todo ello respetando los espacios previstos para puertas, ventanas, salidas de cajas eléctricas y salidas de tuberías y desagües. El resultado final de este montaje, guiado en todo momento por la plantilla de muros (37), se aprecia de manera general en la figura 52, aunque, a continuación, se describirá paso a paso la secuencia constructiva en esta fase del proceso y como aportación esencial en el ámbito de la construcción modular industrializada, objetivo principal de la invención.

Así, en la figura 53, se presenta un primer paso del montaje de los elementos de muro como son las armaduras reticulares (20), las cuales se dispondrán de manera que, ni vertical ni horizontalmente, coincidan con los orificios transversales (7') de los cuerpos de la plantilla de muros (37), ya que estos orificios preferentemente circulares, cumplen una función de señalización de los lugares por los que, posteriormente, y tras la

colocación del aislamiento perimetral de los muros (61) intercalado con el montaje de las armaduras para que quede en el interior de las mismas, serán atravesados por los separadores cónicos de muros que determinarán la distancia entre los paneles modulares enfrentados que formarán, a su vez, el propio muro perimetral de la vivienda, como se verá más adelante. Además, las armaduras reticulares, que no atravesarán, en ningún caso, los espacios previstos para puertas (57) y ventanas (58), se reforzarán en sus esquinas mediante unas barras de sujeción (62), así como tampoco cruzarán los espacios delimitados en la plantilla de muros para las cajas eléctricas (55) y de desagües o salidas de tuberías (56), tal como se aprecia de forma general en la propia figura 53 y más detalladamente en la figura 54.

La figura 55 muestra la situación de la plantilla de muros (37) y las armaduras simples (20) de la zona correspondiente a los tabiques interiores de la vivienda, la cual se puede diferenciar perfectamente del montaje doble de las armaduras perimetrales (20) correspondientes a los muros externos perimetrales de la vivienda. Entre las armaduras perimetrales se coloca el oportuno aislamiento (61).

La figura 56 muestra un paso más en la fase del montaje de los elementos de muro siguiendo las indicaciones de la plantilla. Se plantea la plantilla de muros (37) sobre la losa de cimientos (27) con las dobles armaduras reticulares perimetrales (20) reforzadas con barras de sujeción (62) en las esquinas de las ventanas y puertas, y el aislamiento de muro (61) en el interior de las propias armaduras con unas perforaciones (63) pertinentes, todo ello fijado y centrado formando un bloque gracias a unos separadores permanentes (64) que se explican más adelante. Estas perforaciones en el aislamiento de muros se realizan manualmente por medio de un taladro puntiagudo (65), dibujado en la figura 57, y el procedimiento a seguir es simple a la vez que necesario y efectivo, ya que su función práctica es esencial para la fase posterior de la secuencia constructiva, es decir, el montaje del molde. Uno o varios operarios

marcarán las perforaciones (63) en el material aislante (61) de los muros
 perimetrales, con ayuda del taladro (65) introduciéndolo por los orificios
 transversales (7') de la plantilla de muros (37), tal como muestra la figura
 58, cuyos orificios indican, de forma precisa, cuáles son los puntos
 exactos por los que debe taladrarse. De esta manera quedan
 determinados en el aislamiento (61) los orificios (63) por los que,
 posteriormente, pasarán los separadores de muros utilizados en el
 montaje de los paneles que conforman el molde, ya que dichos orificios
 (7') marcados en la plantilla (37) se encuentran situados paralelos y
 equidistantes con respecto a los de los paneles modulares. Esta tarea
 previa de señalización facilita y garantiza que los separadores que
 determinarán la distancia entre las caras de dos paneles de muro
 enfrentados podrán colocarse sin problema alguno, sin ningún fallo o
 contratiempo, ya que no toparán con las armaduras reticulares (20) que
 forman y refuerzan el interior del muro perimetral. De este modo se evitan
 errores humanos por falta de cálculo, ya que se comprueba, paso a paso,
 que todo se encuentra perfectamente situado. Si, por el contrario, se
 detectara que el taladro manual (65) en el momento de la perforación, del
 aislante toparse con las armaduras reticulares en alguno de sus puntos,
 se pasaría a subsanar este fallo doblando o cortando, en último caso, las
 armaduras pertinentes para que el resto del proceso continúe sin ningún
 contratiempo. Por consiguiente, todo queda perfectamente calculado y
 calibrado, y los pequeños desajustes que puedan producirse durante las
 fases de la construcción, podrán solventarse en su preciso momento.

Las figuras 59 a 61 muestran, además de la ubicación de las
 aludidas armaduras reticulares (20) y el aislamiento perimetral para muro
 (61), un elemento nuevo representado ya en las figuras 56 y 58 que
 consiste en un separador fijador permanente (64) que se utiliza en variado
 número, para fijar y mantener centradas dichas armaduras reticulares (20)
 junto con el aludido material aislante (61) de los muros perimetrales .

La figura 62 dibuja el referido separador metálico fijador (64) que presenta una sección en L con entrantes equidistantes en una de sus caras a modo de peine, lo cual permite su sencilla colocación y es enormemente útil para el sistema constructivo objeto de la presente invención.

Como se representa claramente en la figura 63, el separador fijador (64), gracias a la curvatura que se le proporciona, usando para ello unas adecuadas tenazas, consigue coger las armaduras reticulares (20) horizontales y verticales junto con el aislamiento (61) interior del muro evitando así que se descentren o se desplacen, y las fija de forma permanente durante todo el posterior proceso de montaje del molde quedando dentro del propio muro una vez hormigonado. Es precisamente esta curvatura que se le proporciona a dicho separador fijador (64) lo que permite que el mismo toque tan sólo en un punto mínimo con el molde para el hormigonado del muro, y esto favorece que, con el paso del tiempo, en dicho muro de hormigón no aparezcan marcas del óxido fruto del contacto del separador metálico con el aire, ya que, debido a tal curvatura, la superficie de contacto es mínima y la posible futura señal de óxido inapreciable. Además, cabe destacar que esta pieza (64) es un elemento de gran resistencia que ayuda a soportar los empujes de la presión ejercida por el hormigón contra el molde durante el proceso de hormigonado y que posibilita que se sumen los grosores de los muros que se crean en el interior del molde, separados ambos por el aislamiento, rigidizándolos y convirtiéndolos en muros capaces de soportar funciones de carga.

La figura 64 presenta una variante de separador fijador permanente, con idénticas funciones pero bajo un diferente diseño. Consiste en un separador constituido por dos piezas o pletinas metálicas (66) cada una de ellas acabadas en punta y, en este caso, con cuatro dobleces semicirculares (67) que, al enfrentarse complementariamente, dan paso a las armaduras horizontales. Dichas piezas o pletinas que lo

constituyen se ensamblan a través de unas oportunas pestañas (68) que se introducen por unas ranuras longitudinales (69) que poseen las propias pletinas y que, posteriormente, se doblan hacia los lados quedando ambas pletinas sujetas la una contra la otra como se aprecia en la figura 65. La figura 66 muestra el referido separador fijador colocado en su lugar y realizando su función. Su utilización alternativa con respecto al anterior separador dependerá de cada caso particular y según convenga.

De la misma manera, en la figura 67 se presenta otra variante de separador fijador permanente con forma de horquilla (70) constituido por una sola pieza asimismo metálica de sección transversal circular doblada sobre si misma, la cual presenta cuatro dobleces semicirculares (71) en cada brazo de su estructura que al doblarse coinciden formando un círculo completo permitiendo el paso, por el interior de cada círculo, de las armaduras horizontales del muro. El cierre de este separador de horquilla (70) consiste en una arandela abierta (72) que se cierra mediante la presión de unas oportunas tenazas (73), como se aprecia en la figura 68, fijando así el separador (70), tal como dibuja la figura 69. Su función es idéntica a la de los dos separadores fijadores anteriormente explicados.

En la figura 70, con la plantilla ya retirada y con las armaduras (20) y el aislamiento (61) perfectamente ubicados y centrados, se monta la instalación eléctrica (74), situando entonces las cajas eléctricas (75) con cierto margen de flexibilidad para poder ser centradas, posteriormente, en los lugares previstos en los propios paneles del molde, cuando se esté montando éste. También se aprecia como se coloca la instalación de agua (76) en lo que serán los muros perimetrales de la vivienda, fijando las tuberías a las armaduras de manera adecuada para que no entorpezcan el paso fluido del hormigón durante el posterior proceso de hormigonado del molde. Las salidas de las tuberías (77) se dejan abiertas hacia el exterior para que después puedan ser fijadas y situadas perfectamente en los espacios centradores, equidistantes y de idénticas dimensiones que los de la propia plantilla de muros, previstos en el molde

para tal fin, de modo que todas las instalaciones previstas queden en su lugar exacto y a la altura deseada. Esta misma actuación se realiza con cualquier otro tipo de instalación que se planifique con anterioridad en el proyecto, tales como las de telefonía, las de fibra óptica u otras similares.

5 Se demuestra, por tanto, el avance que esto supone en el ámbito de la construcción y, más aún, en la construcción modular, ya que repercute de manera directa sobre el tiempo y el trabajo desempeñado así como sobre los costes, reduciéndolos enormemente en los tres casos y permitiendo dotar al sistema, objeto de la presente invención, una vez más, de una
10 secuencia ordenada, mecanizada, racionalizada e industrializada.

Las instalaciones eléctricas (74) y las del agua (76), pueden instalarse también en los tabiques interiores (78), donde las armaduras son simples y sin aislamiento, como se representa en la figura 71.

En la figura 72 se representa, esquemáticamente y en conjunto,
15 cómo quedan las instalaciones generales en la planta baja de la vivienda. Las instalaciones de agua y las instalaciones eléctricas se prepararán individualmente para cada vivienda antes de su traslado a la obra, de manera que, para su montaje, sólo se realizan los empalmes y uniones
necesarias, agilizando la tarea de instalación, de tal modo que podrá
20 llevarla a cabo un solo operario en pocas horas, con total garantía de seguridad y con un resultado de excelente calidad. Así, el proceso de colocación, ajuste y fijación de las instalaciones generales queda completamente mecanizado convirtiéndose en una tarea racionalizada, ordenada y planificada con anterioridad en los pertinentes esquemas
25 técnicos del proyecto a llevar a cabo, buscando siempre la industrialización del sistema constructivo presentado como novedad en la presente patente de invención.

Tras la colocación, montaje y fijación de las mencionadas instalaciones necesarias sobre las armaduras de los muros perimetrales e
30 interiores de la vivienda, se pasa a la siguiente fase del proceso constructivo: el montaje del molde, que da forma a la estructura completa



de la vivienda o de cualquier otro tipo de construcción que se planee llevar a cabo. Esta importante fase de la secuencia constructiva, presentada en riguroso orden cronológico en la presente descripción, ha sido ampliada y mejorada sustancialmente con respecto a la patente anterior del mismo solicitante. Para ello se han ideado una serie de piezas, herramientas y elementos que aportan un alto grado de mecanización y tecnicismo en el sistema constructivo objeto de la invención.

Las piezas clave para la elaboración de un molde completo, integral y monolítico que servirá para obtener la construcción proyectada son los paneles modulares específicos del sistema. Su fabricación, en una amplia gama de tamaños, formas y dimensiones, permiten una total versatilidad en las estructuras y diseños arquitectónicos que se deseen construir. A continuación se exponen una serie de paneles y piezas modulares de ajuste de distintas dimensiones que, indudablemente, podrán ser complementadas por otras de dimensiones y formas adecuadas, especialmente diseñadas y fabricadas para solventar determinadas necesidades constructivas en proyectos concretos. Todos estos paneles presentan, en general, los mismos principios y funciones que los ya expuestos en la anterior patente nº P9401135 concedida al mismo solicitante, pero disponen de modificaciones estructurales y nuevas piezas modulares que vienen a complementar y ampliar las posibilidades del molde dentro del sistema modular de alta precisión que se describe.

Las figuras 73 a 78, representan distintos modos de paneles modulares (41) vistos por su cara posterior y empleados en el nuevo sistema constructivo de la invención, los cuales hacen factible el montaje de una estructura modular de múltiples posibilidades.

La figura 73 dibuja un panel modular rectangular de superficie exterior plana y doblada perimetralmente hacia el interior formando pletinas en sus cuatro respectivos lados, las cuales están provistas,

además de los orificios oblongos (7), de los novedosos taladros u orificios circulares centradores (79), realizados con una precisión matemática y situados estratégicamente a todo lo largo de dichas pletinas. La función primordial de la existencia de estos nuevos orificios circulares (79) es facilitar el alineado de los paneles entre si, de manera que queden perfectamente enrasados, salvando así cualquier desnivel del terreno u otra circunstancia que pueda provocar un desajuste, por pequeño que sea, entre los paneles que componen la estructura modular. Con dichos orificios circulares (79), la función centradora, esencial en el sistema de alta precisión que se describe, queda perfectamente resuelta evitándose así diferencias de niveles de forma milimétrica. Esto da como resultado una estructura de exhaustiva precisión, a la que se suma una notable solidez gracias a los travesaños de refuerzo (82) de que están dotados los paneles por su cara interna.

Este panel básico presenta una serie de hendiduras semicirculares (80) distribuidas a lo largo de sus pletinas perimetrales de modo que, al montarse en la estructura del molde unos paneles junto a otros, de cómo continuo, quede formado un orificio circular en el que se podrá colocar y fijar solidariamente un nuevo separador cónico de muros, que se describirá más adelante. En las cuatro esquinas que forman el contorno perimetral de cada panel básico, figuran asimismo, novedosamente, unas hendiduras de forma de cuarto de círculo (81), lo que permite la formación de un círculo completo cuando se disponen cuatro paneles contiguos y enrasados.

La figura 74 dibuja una variante del panel anterior, el cual, además de ganar en precisión debido a su nueva estructura, antes explicada,, presenta una diferencia básica consistente en prever en la superficie interior los travesaños de refuerzo (82) taladrados con orificios oblongos (7). Con ello se logra un panel más ligero, manejable, práctico y funcional, aspectos esenciales si se tiene en cuenta que, gran parte de su manipulación, la realizarán directamente los montadores, que deben

montarlos y desmontarlos, moverlos, desplazarlos, etc. Estas perforaciones no afectan a la resistencia del panel, puesto que los taladros se realizan en el núcleo del respectivo travesaño de manera que la resistencia y la durabilidad del panel no se ve mermada. El refuerzo que estos travesaños taladrados suponen es, por consiguiente, esencialmente el mismo que el de prever travesaños macizos, pero, a su vez, permite conseguir un panel más ligero en cuanto al peso, aspecto de vital importancia para el montaje y la manipulación del mismo, y de gran resistencia y durabilidad, para que pueda ser reutilizado en cientos de ocasiones sin que el panel sufra ninguna deformación durante los procesos de montaje, hormigonado o desmontaje.

La figura 75 presenta un panel de idénticas características y ventajas que el de la figura 73 con una pequeña diferencia en cuanto que no tiene las hendiduras semicirculares (80) en las pletinas perimetrales superior e inferior del panel. Su diseño recto y sin hendiduras en dichas pletinas es una alternativa que se podrá emplear dependiendo de la idea constructiva que se pretenda llevar a cabo y cuando ésta por cualquier motivo funcional o práctico lo requiera.

La figura 76 es otra variante directa del panel dibujado en la figura 75 pero, en esta ocasión, reúne las ventajas ya mencionadas en la figura 74 que otorga el que sus travesaños de refuerzo (82) se encuentren taladrados por orificios oblongos (7), tales como la ligereza en cuanto al peso y la resistencia y durabilidad del propio panel modular.

Las figuras 77 y 78 son dos variantes de los paneles de las figuras 75 y 76 respectivamente, cuya única diferencia radica en su dimensionado, ya que estos paneles son de menor anchura, presentando, preferentemente, unas medidas normalizadas de 30 cm. frente a los 50 cm. de los paneles anteriormente referidos. Estos paneles y otros que se fabriquen con las medidas necesarias para cada caso particular, se usarán complementariamente con los paneles modulares normalizados antes descritos, puesto que su utilización conjunta permite montar moldes

completos de cualquier forma, dimensiones y arquitectura que se haya previsto en la oficina técnica.

La figura 79 presenta un nuevo panel modular cuña (83) con una pletina lateral inclinada hacia el interior en forma de ángulo agudo (84), cuya diferencia principal con el panel cuña especificado en la patente anterior, concedida al mismo solicitante, consiste en la existencia de los orificios redondos centradores (79) distribuidos por las pletinas laterales de la pieza, para facilitar su ajuste exacto y perfecto enrasamiento con las demás piezas modulares. Además, su pletina lateral en ángulo de 90° presenta, al igual que el resto de los paneles, las hendiduras semicirculares (80) y de un cuarto de círculo (81), en las esquinas de dicha pletina, para el paso de los separadores cónicos de muros que se detallarán más adelante. Esta cuña, cuyo ángulo se podrá fabricar con la inclinación que interese en cada caso, facilita enormemente el inicio del desmontaje de los paneles del molde una vez hormigonado éste, y se empleará tanto en muros como en techos, tal como se indicará en la fase correspondiente al montaje y desmontaje del molde.

La figura 80 es una variante del panel cuña (83) representado en la figura anterior pero con la característica destacable de su mayor ligereza en cuanto al peso gracias a las perforaciones de orificios oblongos (7) en sus travesaños de refuerzo (82), como ya se viera en otros paneles modulares dibujados en las figuras 74, 76 y 78. El efecto pretendido con estos nuevos paneles cuñas es idéntico al especificado para dichos paneles: aligerar su peso para facilitar su manipulación y montaje por parte de los operarios correspondientes, sin eliminar un grado importante de resistencia que dichos travesaños aportan al panel para que éste no ceda durante el hormigonado y fraguado del molde debido a la presión ejercida por la aleación de hormigón y acero utilizada en la fabricación monolítica de la vivienda, local, cerramiento, o análogos.

Las figuras 81 y 82 dibujan paneles cuña (83) complementarios a los de las figuras 79 y 80 respectivamente, presentando idénticas

características a éstos, con una pletina lateral en ángulo recto y la otra mostrando una inclinación exterior en forma de ángulo obtuso (85) para el ajuste, por esta parte, con los paneles cuña a los que complementan y que se han dibujado en las figuras 79 y 80.

5 Para la formación de encofrados en esquinas se utilizan las escuadras interiores detalladas en las figuras 83 a 89. La novedad principal con respecto a las reseñadas en la patente anterior del solicitante consiste en la estructura fija combinada de sus pletinas laterales, que pueden fabricarse en cualquier medida adecuándolas a las
10 necesidades concretas de cada construcción. A modo ilustrativo se detallan a continuación unos modelos normalizados de escuadras interiores para moldes.

 La figura 83 representa una escuadra interior (86) con refuerzos angulares interiores (87) más ligeros que los de las escuadras descritas
15 en la patente anterior del solicitante, y dispone de pletinas de unión a 90° (88), perforadas por orificios oblongos (7) y taladros redondos centradores (79), así como también presenta hendiduras semicirculares (80) y de un cuarto de círculo (81) en las esquinas de dichas pletinas en ángulo recto. Todo ello dispuesto en posición y dimensiones idénticas a los de las
20 pletinas perimetrales de los paneles (41) y demás piezas modulares referidas, de manera que el ajuste entre piezas se realice sin ningún fallo o error, con un alto grado de precisión y de modo sencillo y mecánico. En la figura 84 se dibuja en planta dicha escuadra mostrando las pletinas en ángulo recto (88), dispuestas en sus extremos superior e inferior.

25 Las figuras 85 y 86 dibujan, en perspectiva y en planta respectivamente, otra escuadra interior (86) reforzada similar a la de la figura 83 y 84, por este orden. Dicha escuadra (86) presenta dos diferencias principales con respecto a la escuadra dibujada en las dos figuras anteriores, consistentes en la presentación de sendas
30 inclinaciones (89) con ángulo variable en sus dos pletinas laterales, perforadas también por orificios oblongos (7) y orificios redondos

centradores (79) para el ajuste entre piezas modulares complementarias, y la eliminación, en este caso, de las hendiduras semicirculares y de un cuarto de círculo en ambas pletinas laterales por no ser necesarias en la práctica debido a la función que esta escuadra (86) desempeña en el desmontaje de los muros y techos del molde, y que se detallará más adelante en su correspondiente fase.

Las figuras 87 y 88 muestran, en perspectiva y en planta respectivamente, otro tipo de escuadra interior (86) resultante de la combinación de las dos escuadras anteriores, puesto que posee una pletina lateral de ajuste en ángulo recto (88) con orificios oblongos (7) y redondos centradores (79) taladrados en ella, y, la otra pletina lateral inclinada (89) taladrada en forma idéntica a la anterior pero sin las hendiduras semicirculares ni de cuarto de círculo de que ésta dispone, ya que el ajuste por esta parte con sus piezas modulares complementarias no requiere de orificios para separadores de muros, formados por dichas hendiduras, como se explica más adelante.

La figura 89 es una escuadra exterior (90) con ángulo variable taladrada en sus dos pletinas por orificios oblongos (7) y orificios redondos centradores (79), presentando, novedosamente, unos refuerzos triangulares (91) preferentemente a distancias regulares a lo largo de toda la pieza, lo que la hace más resistente y duradera para ser empleada en cientos de ocasiones sin que sufra deformación alguna o cualquier otro desajuste que repercuta en la construcción industrializada que se lleva a cabo con este nuevo sistema, objeto de la presente invención. Su función es la de unir, por la parte exterior del molde, los paneles de las esquinas del encofrado fijándolos con alta precisión.

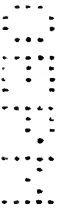
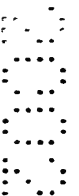
Además de los perfeccionamientos en los diferentes paneles para la construcción modular con el sistema de alta precisión de la presente invención, se desarrollan, conjuntamente, las diferentes posibilidades para la unión sencilla, mecanizada y práctica de los distintos paneles y piezas modulares que componen el molde en su conjunto. Se trata de una serie



de grapas, clips y tornillos autocentrantes, todos de alta precisión, que se utilizan alternativamente dependiendo de las necesidades funcionales de cada construcción a realizar.

La unión de los paneles modulares es muy sencilla y práctica, ya que simplemente estos se ajustan fijando las pletinas perimetrales de unos contra las de otros a través de las perforaciones equidistantes de ambas. Sin embargo, en la presente patente, se ahonda aún más en la consecución de uniones de alta precisión sin que exista la posibilidad de errores en el ajuste y nivelación de los propios paneles del molde para lograr una secuencia de montaje precisa, sencilla y mecanizada. Este punto clave se basa en dos aspectos esenciales: los nuevos diseños de grapas autocentrantes, más funcionales y prácticas para cada caso, y la existencia de los taladros redondos centradores, con dos centésimas de holgura con respecto a las grapas, practicados a lo largo de las pletinas de los paneles modulares.

Las figuras 90 a 92 representan, en tres vistas, un tipo de grapa autocentrante (92) curva y de una sola pieza, que, introducida como elemento de unión en los orificios redondos centradores (79) de las pletinas perimetrales (93) de los paneles del molde (41), como muestran las figuras 93 y 94, los enrasa y alinea, debido a que, dichos orificios (79), están colocados estratégicamente y de manera equidistante en todos y cada uno de los perfiles de los paneles y piezas modulares del sistema, existiendo, además, el mismo número de ellos en cada tramo de pletina, en combinación con los orificios oblongos (7). Una vez situada de este modo la primera grapa autocentrante (92) uniendo dos paneles (41) por los orificios redondos centradores (79) dispuestos en sus pletinas (93), se consigue que dichos paneles (41) contiguos en el molde queden, como se aprecia en la figura 94, perfectamente alineados y enrasados y que su ajuste sea de total precisión para proseguir con el montaje del molde y que el resultado de la construcción, muros, tabiques, techos y juntas de los mismos, presenten, tras el hormigonado, un aspecto limpio, liso y



perfecto en su estructura, ya que no determinan ninguna línea de unión que pueden romper la uniformidad de la superficie. Las demás grapas autocentrantes (92) para la unión de dichos paneles (41) se podrán situar aleatoriamente según se considere oportuno en cada caso, usando los orificios redondos centradores (79) o los orificios oblongos (7) de las pletinas perimetrales (93) de los paneles (41), como se señala en la propia figura 94, ya que la situación de la primera grapa en el orificio redondo centrador (79) es la que indica y marca, desde el primer momento, la nivelación exacta y perfecta de los paneles contiguos unidos por ella.

Las figuras 95 a 97 dibujan, asimismo en tres vistas, otro tipo de grapa autocentrante (94) con cierre deslizante para la unión de los paneles modulares de manera idéntica a la explicada anteriormente, como se aprecia igualmente en las figuras 98 y 99. La colocación de dicha grapa autocentrante (94), mediante el ajuste de su cuerpo deslizante, uniendo dos pletinas de los paneles modulares (41) a través de los orificios redondos (79) dispuestos en tales pletinas (93), garantiza la alineación y enrasamiento exacto de los mismos, pudiendo continuarse, igualmente, con la colocación aleatoria del resto de grapas autocentrantes (94) del mismo tipo, tanto en los orificios oblongos (7) como en los demás orificios redondos centradores (79) dispuestos a lo largo de las repetidas pletinas.

Las figuras 100 a 102 muestran, nuevamente en tres vistas, un tercer tipo de grapa autocentrante (95) en forma de clip y con superficies planas de apriete, para la unión de paneles (41) y piezas modulares a través de sus pletinas (93) contiguas, y cuyo ajuste se observa en las figuras 103 y 104. Dichas grapas (95) se colocan también de la misma manera que las dos grapas anteriormente descritas, una primera grapa autocentrante (95) uniendo las dos pletinas (93) de dos paneles (41) contiguos a través de sus orificios redondos centradores (79) idénticos y



equidistantes, y las demás grapas de manera aleatoria en orificios redondos (79) u oblongos (7), tal como se aprecia en la figura 105.

La figura 106 dibuja un nuevo elemento de unión de alta precisión distinto a las grapas autocentrantes anteriormente descritas. En efecto, se trata de un tornillo autocentrante (96) utilizado para fijar con alta precisión paneles estándar u otras piezas modulares del sistema formando conjuntos de mayores dimensiones que se manipulan permanentemente como bloques homogéneos durante el proceso constructivo, facilitando su colocación y retirada y contribuyendo al perfecto montaje de la totalidad del molde, de manera sencilla, rápida, mecanizada y a prueba de errores. Dicho tornillo presenta un sistema de bloqueo mediante tuerca (97) que posibilita un perfecto centrado y ajuste de alta precisión entre las pletinas de los paneles modulares del sistema, con tolerancias inferiores a dos centésimas de milímetro, que es la diferencia de ajuste entre el tornillo autocentrante (96) y el orificio redondo centrador (79) en el que se coloca.

En las figuras 107 y 108 se refleja el modo de colocación de este tornillo autocentrante (96), solidariamente con su tuerca de ajuste (97), en estos orificios redondos centradores (79), para que la nivelación de los paneles (41) a ensamblar como conjunto sea de gran precisión, aspecto de gran importancia para continuar con la cadena secuencial del proceso constructivo llevado a cabo con este nuevo sistema de construcciones modulares.

Prosiguiendo con el montaje del molde, se explican a continuación los dos modelos diferentes de separadores de muros cónicos ideados para este sistema constructivo, los cuales, ubicados en los lugares correspondientes del propio molde, determinan y fijan las distancias entre los paneles equidistantes y enfrentados que formarán los muros, así como también indicarán los grosores de los mismos.

El primer modelo de separador cónico de muros (98), aparece dibujado en la figura 109, complementado por su correspondiente clip o retenedor de bloqueo (99) en la figura 110. El conjunto formado por dicho

separador (98) y su clip de bloqueo (99) aparecían descritos en la anterior patente de invención concedida al mismo solicitante, pero, en la presente invención, presenta una concepción distinta que lo convierte en un elemento más práctico y funcional. Dicho separador cónico (98) consta de un vástago de ligera conicidad precedido de una maneta doble (100) que lo hace más manejable para su colocación y retirada en los paneles de muro, así como también dispone de una doble cabeza troncocónica (101) en cuyo segundo cuello quedará fijado el solidario clip de bloqueo (99) durante el proceso de montaje del molde en la posición indicada en las figuras 111 y 112. En dichas figuras se observa que el separador cónico de muros (98) atraviesa el molde siendo introducido por los orificios circulares formados por las hendiduras semicirculares (80) y de un cuarto de círculo (81), previstos para tal fin y resultantes del montaje de los paneles modulares (41) de la estructura. De esta manera, los separadores cónicos de muros (98) permitirán mantener los paneles paralelos que forman los muros enfrentados de forma equidistante entre sí a una distancia predeterminada, fija e invariable, para que la estructura que se fragüe en el interior del molde sea de precisión milimétrica y garantizando que los paneles no sufran desplazamientos o desajustes debido a las presiones del material fraguante durante el proceso de solidificación de éste en el interior del molde. Estos separadores, como se observa en la figura 111, no toparán con las armaduras reticulares de refuerzo (20) previstas en el interior del molde (102) para muros, ya que su estratégica colocación y fijación, determinada en su momento y como ya se explicó anteriormente por la plantilla de muros (37) (no visible en las figuras), deja estos espacios libres para la colocación y fijación de dichos separadores cónicos de muros (98).

La figura 113 muestra un segundo modelo de separador cónico de muros (103) ideado para el sistema objeto de la presente invención. Dicho separador (103) está compuesto por un vástago cónico (104) que finaliza en punta roscada (105) por uno de sus extremos, presentando, en el

extremo opuesto, una cabeza circular (106) provista de un tope (107) de ajuste con el panel (41), a cuya cabeza va fijada una maneta doble de extremos asimétricos (108) para el sencillo manejo y colocación de dicho separador (103) en su correcto lugar del molde. Una vez colocado el separador (103) como muestran las figuras 115 y 116, éste es fijado mediante su correspondiente arandela roscada complementaria (109), representada en la figura 114.

Este segundo tipo de separador (103), tal como muestran las figuras 115 y 116, se coloca de igual forma que el anteriormente expuesto (98) y representado en la figura 109., y su función es idéntica. Sin embargo, su punta roscada (105) y su arandela retenedora de bloqueo (109) facilitan aún más su colocación en el molde y agilizan, en consecuencia, la secuencia constructiva, ya que permiten la tracción de los paneles modulares paralelos y equidistantes que forman el muro hasta el punto exacto para el ajuste y fijación de los mismos mediante el roscado de la arandela, incluso cuando, por cualquier motivo, dichos paneles se encuentran a una distancia mayor de la prevista y dificultan de alguna manera el tipo de fijación facilitada por el primer modelo de separador cónico de muros (98) mediante el clip o retenedor de bloqueo (99) sencillo.

De esta manera, y según lo expuesto hasta este momento en la secuencia constructiva ordenada, mecanizada, racionalizada y, en suma, industrializada de los perfeccionamientos en el sistema de la presente invención, todas y cada una de las fases constructivas son de gran importancia por sí mismas y, especialmente, con respecto al resto de la secuencia constructiva, ya que el trabajo fraccionado en partes simples, mecanizadas, sistemáticas y racionalizadas exige de una coordinación global entre los diferentes aspectos de la construcción para que el resultado sea el previsto y se consiga con total eficiencia.

En la fase de montaje del molde, la importancia de la colocación, fijación y ajuste de los distintos paneles y piezas modulares es primordial,

y por ello se presentan y detallan las piezas y elementos de unión diseñados en el sistema para llevar a cabo específicamente estas tareas. Con todas estas piezas se monta un molde completo compuesto de paneles modulares reforzados por sus caras externas y completamente lisos por las internas, enfrentados paralelamente y separados y prefijados, de manera que, en el interior de los mismos, se formen unos espacios de determinadas medidas, grosores, formas, y demás características, convenientemente reforzados y aislados, según los casos, que serán rellenos, posteriormente, por un material fraguante que formará una estructura monolítica e integral de alta precisión y total calidad estructural y arquitectónica. Para ello, los perfeccionamientos en el sistema objeto de la presente invención, desarrollan toda una serie de herramientas y útiles específicos y exclusivos del mismo que facilitan y agilizan el proceso de montaje y posterior desmontaje del molde, contribuyendo enormemente a la industrialización del sistema que queda complementado por dispositivos propios que mecanizan todos y cada uno de las fases secuenciales de la construcción.

Las herramientas principales ideadas para la manipulación de los paneles modulares son las tres dibujadas en detalle en las figuras 117 a 119.

La figura 117 representa una de estas herramientas: el gancho centrador (110) constituido por una barra alargada que presenta un extremo aplanado (111) con ranuras (112) y el otro extremo redondeado y terminado en punta (113), estando dichos extremos diseñados para desempeñar determinadas funciones que se expondrán más adelante.

La figura 118 muestra, en dos posiciones, otra de estas herramientas: una palanca multiusos (114). Esta palanca multiusos constituida por una barra suficientemente larga presenta dos extremidades completamente distintas y complejas que hacen posible esta multifuncionalidad para el proceso de montaje y desmontaje de los paneles del molde, tal como se explica a continuación. Una de sus

extremidades presenta una estructura formada principalmente por un pivote redondo lateral (115), un pequeño escalón o desnivel de apoyo (116), una ranura con pared inclinada (117) en el interior de la misma y unos topes redondos posteriores (118). La otra extremidad está formada por una expansión dotada de una ranura recta (119) más amplia que la anteriormente descrita, y por dos pivotes traseros (120), y, figurando cerca de esta expansión, un taco posterior (121) que constituirá un punto de apoyo en el momento de su utilización.

La figura 119 muestra, aún, otra herramienta consistente en una barra de longitud apropiada que funciona como palanca para moldes (122), con uno de sus extremos en forma de cuña (123) y que presenta una ranura central (124), mientras que el otro extremo finaliza también con otra cuña (123) equivalente a la anterior pero colocada en forma invertida y que, además de la ranura central (124), presenta dos pivotes redondos (125) situados de forma sobresaliente en los laterales de la misma.

Estas tres últimas herramientas explicadas, perfectamente estudiadas y diseñadas, presentan, en sí mismas, una multifuncionalidad que las convierte en unos útiles versátiles aplicables a diferentes situaciones, como se expone a continuación.

La figura 120 muestra una primera función del gancho centrador (110) actuando por su extremo aplanado (111), el cual se utiliza para nivelar verticalmente en altura dos paneles modulares (41) contiguos en el conjunto del molde para encofrado, actuando, claro está, sobre los orificios de las pletinas de los paneles.

Como se representa en la secuencia constituida por las figuras 121 a 123, mediante el movimiento manual vertical de este extremo plano (111), y debido a la existencia de las ranuras (112) que obran de elemento antideslizante, esta herramienta (110) permite que, al actuar sobre los orificios de las pletinas de dos paneles (41) contiguos, estos se desplacen verticalmente lo suficiente como para que, los respectivos

orificios oblongos (7) y los redondos centradores (79) de las pletinas perimetrales (93) laterales de dichos paneles queden perfectamente enfrentados y superpuestos. De este modo, la colocación de las grapas autocentrantes (92), en cualquiera de sus variantes, se realiza de forma sencilla y permite la alineación perfecta así como la unión de los paneles (41) que forman el conjunto del molde con tal elevada precisión, que garantiza un posterior hormigonado limpio y sin desajustes.

La figura 124 muestra un segundo modo de utilizar el mismo gancho centrador (110), pero, en esta ocasión, por su extremo redondeado y terminado en punta (113), el cual sirve para nivelar horizontalmente los paneles modulares (41) contiguos en el conjunto del molde para encofrado. La utilización de este extremo (113) sobre los orificios de las pletinas en el caso de la alineación manual horizontal de los paneles (41) se debe a que es más práctico y adecuado para los espacios en los que la manipulación de los paneles es más dificultosa debido a la menor distancia entre las pletinas perimetrales (93) y los travesaños de refuerzo (82) del panel (41).

Como muestra la secuencia formada por las figuras 125 a 127, dicho movimiento manual horizontal de este extremo (113), permite que dos paneles contiguos se desplacen horizontalmente hasta que sus orificios o taladros oblongos (7) y redondos (79) queden perfectamente enfrentados y alineados y pueda colocarse, posteriormente, una grapa autocentrante (95), en cualquiera de sus variantes, uniendo dos de los orificios redondos centradores (79) con el fin de que la alineación, el ajuste y la fijación de los paneles modulares (41) sea exacta y se pueda continuar con el resto del montaje del molde y demás fases sucesivas sin que existan fallos de ningún tipo.

Las figuras 128 a 130 detallan, en una secuencia, una de las múltiples funciones de la palanca multiusos (114), presentada anteriormente en la figura 118. La primera utilidad de dicha palanca multiusos (114) consiste en unir dos pletinas perimetrales (93) laterales de

paneles modulares (41) contiguos en la horizontal del conjunto del molde, que, por diversos motivos, hayan podido quedar levemente distanciadas y no permitan, por tanto, la colocación directa de una grapa autocentrante (92), en cualquiera de sus variantes. Su uso alternativo al gancho centrador dependerá de la mayor o menor fuerza a ejercer para ajustar y alinear dichos paneles, siendo la palanca multiusos (114) una herramienta más robusta, resistente y, consecuentemente, más adecuada para esta tarea en determinados casos. Como muestra la secuencia de dibujos referida, al introducir uno de los pivotes dobles traseros (120) de uno de los extremos de dicha palanca (114), por uno de los orificios oblongos (7) de la pletina lateral (93) del panel (41) en cuestión, y tirar de ella haciendo presión en la pletina del panel contiguo con el taco (121) de apoyo de la parte posterior de la palanca, se consigue que dicho panel (41) ceda en su posición y se acerque y una al panel contiguo ajustándose ambas pletinas (93) de manera que sea posible colocar entonces la grapa autocentrante (92), en cualquiera de sus variantes, dejando los paneles perfectamente fijados, alineados y ajustados milimétricamente dentro del conjunto del molde. Se trata de una función correctora de cualquier error o desajuste que pueda producirse durante el proceso de montaje del molde y que pudiera retrasar o perjudicar, de algún modo, la cadena secuencial constructiva organizada de manera racional, mecanizada y sistematizada.

La figura 131 ilustra, nuevamente, la palanca multiusos (114) llevando a cabo la misma función que se acaba de explicar, pero, en esta ocasión, uniendo dos paneles (41) contiguos en altura por su pletina (93) inferior y superior, respectivamente. La operación que debe realizar la palanca multiusos es idéntica y su finalidad es, nuevamente, alinear, enrasar milimétricamente y fijar ambos paneles modulares (41) de un modo preciso, cuando para ello se requiere ejercer una mayor fuerza, la cual no se consigue con el gancho centrador.

Las figuras 132 y 133 muestran otra de las utilidades de la precitada palanca multiusos (114), que consiste en la posibilidad de

estirar hacia fuera el separador cónico de muros (98), que está introducido en el orificio formado por las hendiduras semicirculares (80), con la finalidad de poder colocar en este momento el pertinente clip de bloqueo (99) en el sitio adecuado, es decir, detrás de la segunda cabeza troncocónica (101) del separador (98), cuando, por diversos motivos, esta acción se vea dificultada debido a que dicho separador no sobresalga suficientemente de los paneles modulares (41). Dicha operación se ha dibujado detalladamente en la secuencia constituida por las figuras 134 a 136, con el fin de exponer con mayor claridad esta función de la palanca multiusos. En dicha secuencia se observa cómo el clip de bloqueo (99) se dispone en el primer cuello del separador (98) entre las dos cabezas troncocónicas (101) del mismo, y, seguidamente, se coloca la ranura amplia (119) de la palanca multiusos (114) sobre ese primer cuello para estirar del propio separador. Para ejercer la presión necesaria se empleará el taco macizo trasero (121) de la palanca que, apoyado contra las orillas de las pletinas contiguas (93) de los paneles en cuestión, hará de punto de apoyo de palanca y facilitará la tarea para estirar del separador lo suficiente como para el correspondiente clip (99) quede desplazado hacia su lugar definitivo, es decir, el segundo cuello del separador cónico de muros (98), y bloquee y fije con precisión la distancia prevista entre los paneles modulares enfrentados, para determinar, de este modo, el grosor del muro que luego se fraguará en su interior (102).

La figura 137 indica cómo la palanca multiusos (114) puede emplearse también como herramienta para colocar y para retirar las grapas autocentrantes estándar (8) de unión de los paneles (41) que forman el conjunto del molde. Para ello se coloca la ranura amplia (119) de la palanca cogiendo el perfil de la grapa, y, con un leve movimiento manual ascendente y descendente con cierto ángulo de giro, la grapa saldrá de su lugar dejando libres de unión a los paneles en cuestión. Este mismo movimiento, pero realizado en sentido contrario, colocará la grapa (8) en su sitio en el anterior proceso de montaje del molde, uniendo dos

paneles (41) por sus pletinas (93) contiguas a través de los orificios oblongos (7) o redondos centradores (79) dispuestos para ello.

Las figuras 138 a 140 representan gráficamente una secuencia de la última función relevante de la palanca multiusos (114), consistente en desbloquear y separar las pletinas contiguas (93) de dos paneles modulares (41) del conjunto del molde, una vez se han retirado las grapas autocentrantes de unión, tras el hormigonado del molde y su posterior fraguado. Para ello, y en la posición que indica esquemáticamente la figura 141, la palanca se coloca introduciendo el pivote redondo lateral (115) por uno de los orificios (7) de la pletina (93) del panel (41), quedando la otra pletina del panel contiguo apoyada en el pequeño escalón (116) que posee la palanca por ese mismo extremo. Una vez en esta posición, y como se detalla en la propia secuencia ilustrada por las figuras 138 a 140, la palanca se desplaza de forma manual hacia abajo consiguiendo así que, el panel (41) sujeto por la pletina (93) gracias al pivote (115), se desplace hacia delante por el empuje hasta topar con la pared inclinada (117) de que dispone la palanca (114) en el centro de su ranura (119), y que se puede apreciar con mayor claridad en la figura 118. Seguidamente, el otro panel (41), que estaba unido a éste, realiza el desplazamiento contrario, es decir, hacia atrás, hasta encontrarse con el tope redondo (118) de la parte posterior de ese extremo de la palanca. Con ello se logra el desbloqueo de los paneles, que podrán retirarse del conjunto del encofrado de alta precisión sin sufrir deformación alguna y sin dañar la estructura ya fraguada en su interior.

Seguidamente se expone la utilidad de otra de las herramientas diseñadas para facilitar el montaje y desmontaje del molde de manera mecanizada y previendo soluciones concretas para problemas determinados, de modo que no se interrumpa el ritmo de la secuencia constructiva y todo el proceso se lleve a cabo de manera organizada, coordinada, racionalizada, mecanizada e industrializadamente. Esta herramienta, también versátil, es la palanca para moldes (122),

representada en la figura 119, la cual desempeña diferentes funciones de gran importancia.

En efecto, en la figura 142 se dibuja una de las utilidades de la palanca para moldes (122), que consiste en facilitar la unión de dos paneles modulares (41) contiguos en el conjunto del molde que, por distintos motivos, han podido quedar demasiado separados y, por tanto, a una distancia mayor de la prevista, imposibilitando la colocación de una grapa autocentrante, en cualquiera de sus variantes, que los fije con alta precisión dentro del conjunto del molde. Esta acción, que también se puede realizar con la palanca multiusos (114), se lleva a cabo con la palanca para moldes (122) cuando se necesita ejercer aún una mayor fuerza a la hora de unir los paneles, puesto que la estructura y dimensiones de dicha palanca para moldes (122) así lo permite. Para ello, tras colocar y apoyar uno de los pivotes redondos sobresalientes laterales (125) de una de las cabezas con forma de cuña (123) de la palanca para moldes (122) en la esquina inferior en ángulo recto (126), formada por la pletina perimetral (93) del panel (41) y su travesaño de refuerzo (82), el otro pivote redondo lateral (125) del mismo extremo de la palanca se sujeta en la esquina superior (127) del panel contiguo, que forma también ángulo recto de la misma manera. Así con el simple giro manual de la palanca (122) en sentido ascendente, tal como indica el dibujo, se consigue ejercer la fuerza necesaria para que los paneles se muevan y queden lo suficientemente juntos como para unirlos mediante las pertinentes grapas autocentrantes, en cualquiera de sus variantes, de modo que queden perfectamente alineados, enrasados y fijados con total precisión.

La figura 143 muestra cómo la palanca para moldes (122) también posibilita el desplazamiento, acercamiento y nivelación de un conjunto de paneles (41) que, por distintos motivos, han quedado separados una distancia mayor de la prevista dificultando, así, la unión por contacto de los mismos, para colocar posteriormente las grapas autocentrantes que

los fijarán en el conjunto del molde. Para solventar este pequeño desajuste se usa la misma palanca para moldes (122) por el mismo extremo referido en la figura anterior y colocada de idéntica forma, de manera que los puntos de apoyo para los pivotes sobresalientes laterales (125) sean las cuatro esquinas en contacto de los paneles a unir, y, con el giro manual de la palanca en sentido descendente como indica el dibujo, se ejerza la fuerza necesaria para que los cuatro paneles (41) a nivelar cedan en sus posiciones en los distintos sentidos que señalan las flechas del propio dibujo y queden lo suficientemente unidos como para poderlos fijar mediante las correspondientes grapas.

Las figuras 144 y 145 presentan otro modo de utilizar la palanca para moldes (122) consistente en estirar manualmente del separador cónico de muros (98) para poder colocar el pertinente clip de bloqueo (99), determinando la distancia exacta entre los paneles modulares (41) enfrentados que forman los muros o tabiques cuando, por diversos motivos, esta acción se ve dificultada debido a que el separador no sobresale suficientemente de los paneles modulares. Esta acción también puede realizarse mediante la palanca multiusos (114), como ya se ha indicado anteriormente en las figuras 132 a 136, pero la diferencia existente entre ambas herramientas, a la hora de realizar dicha tarea, radica en que la palanca multiusos (114) ejerce mucha menor fuerza que la palanca para moldes (122) debido a sus distintas dimensiones y características de diseño. Por tanto, la palanca para moldes (122) se empleará, preferentemente, en los casos en los que se necesite ejercer una mayor fuerza para estirar del separador cónico de muros (98) con el fin de bloquearlo mediante su correspondiente clip (99), determinando, de este modo, la distancia exacta entre los paneles modulares (41) paralelos y enfrentados entre sí que forman el molde o cavidad en cuyo interior se fraguarán los muros o tabiques.

Además, y como representan gráficamente las figuras 146 y 147, esta palanca (122) se usa también para esta misma función utilizando el

extremo que presenta los dos pivotes sobresalientes laterales (125). Dicho extremo, se emplea, preferentemente, en espacios reducidos y con poca posibilidad de maniobra, debido a la mayor idoneidad de la posición de la palanca al sujetar y estirar del separador de muros, colocado en su ranura central (124) para que, seguidamente, pueda situarse el clip de bloqueo (99) en su lugar correspondiente.

Como última utilidad destacable de dicha palanca para moldes (122) está la de ejercer, precisamente, como palanca para levantar los paneles modulares (41) y facilitar su retirada cuando la situación lo requiera. Con la palanca para moldes (122) esta acción se puede llevar a cabo utilizando cualquiera de los dos extremos con forma de cuña (123). En la figura 148 se observa cómo la palanca para moldes (122) realiza dicha función por su extremo de cabeza simple, el mayormente usado para ello. Una vez apoyada la referida cabeza sobre la losa de cimientos (27), base de la construcción, se introduce la parte más plana de la misma por debajo del panel o conjunto de paneles (41), una vez retiradas las grapas autocentrantes de unión de estos tras el fraguado del hormigón dentro del molde, y se ejerce manualmente fuerza hacia abajo sobre el otro extremo de la palanca para que el panel se levante y pueda ser retirado sin mayor dificultad. En la figura 149 la palanca para moldes (122) desempeña la misma función pero por el otro extremo, es decir, el extremo con pivotes redondos sobresalientes laterales (125), utilizado en espacios reducidos y con poca posibilidad de maniobra, como, por ejemplo, cuando frente al muro formado por paneles modulares (41) sobre el cual se quiere ejercer palanca se encuentra otro muro a una distancia tan cercana que es imposible colocar la palanca (122) en la otra posición.

Además de estas tres herramientas anteriormente explicadas, gancho centrador (110), palanca multiusos (114) y palanca para moldes (122), las cuales se utilizan específicamente para ser empleadas en el montaje y desmontaje de los paneles que configuran el molde, se han ideado complementariamente una serie de útiles y elementos diseñados,

igualmente, para contribuir racionalizadamente con la secuencia constructiva mecanizada de los perfeccionamientos del sistema constructivo objeto de la invención. Se trata de herramientas y mecanismos que facilitan el desplazamiento, la fijación y el montaje y
5 desmontaje del molde, así como la reutilización continuada de los paneles modulares que lo conforman y demás piezas de ajuste utilizadas en el sistema.

Así, en la figura 150 se muestra unos operarios rascando y limpiando los paneles modulares (41) recientemente utilizados en la obra.
10 Para ello se emplean los útiles que se han ideado y que agilizan el procedimiento contribuyendo enormemente al buen mantenimiento de los paneles del molde para su reutilización en centenares de ocasiones y siempre en óptimas condiciones de uso. El panel modular (41) o conjunto de los mismos se apoya sobre dos viguetas comunes (128) y se rasca
15 con el rascador manual (129) de mango largo, el cual podrá ser utilizado por su extremo de pala plana (130) o bien por su extremo cónico acabado en punta (131), más apropiado para eliminar restos duros y muy secos tanto de la cara anterior (133) como posterior (132) del panel (41). De este modo se eliminan los restos de hormigón o cualquier material que
20 hayan podido quedar adheridos en ambas caras del panel, así como en las pletinas perimetrales (93) de los mismos. Para la eliminación de dichos restos y la limpieza correcta de los paneles se aplica, mediante un cepillo ancho de mano (134), un líquido desmoldeante o desencofrante (135) en una capa fina y perfectamente extendida, que facilitará enormemente esta
25 tarea para que se pueda llevar a cabo sin esfuerzo y de forma rápida. Este líquido desencofrante (135) estará contenido en una cubeta (136), que presenta una boca de características idóneas para este menester. En efecto, dicha boca dispone de unas pestañas perimetrales inclinadas (137) hacia el interior de la propia cubeta, tal como se aprecia en la figura
30 151 y 152, que permiten que el líquido desencofrante (135) escurrido del cepillo (134) caiga, nuevamente, dentro de la cubeta (136),

aprovechándose así, al máximo, el propio producto y ahorrando tiempo en el proceso, ya que los tiempos para llenarlo se harán más largos. Esto es un punto añadido a la industrialización del sistema, ya que también esta fase, por simple que parezca, repercute directamente en la secuencia constructiva general, que ve ordenadas lógicamente y racionalmente todas sus fases con el fin de lograr en general la máxima eficiencia.

Para agilizar la secuencia de montaje, desmontaje y manipulación general de los paneles modulares, especialmente en zonas altas de muros y en techos, se representa en las figuras 153 a 155 un dispositivo muy práctico y de sencillo manejo que facilita dichas tareas garantizando la seguridad de los operarios y la eficacia del trabajo. Dicho dispositivo consiste en un carro elevador o carro grúa (138), de diseño renovado y manejo mejorado y simplificado. Para su fácil transporte dentro de la obra al lugar que se requiera para poder desempeñar su función de colocar y retirar los paneles modulares (41) o conjunto de los mismos en las zonas más altas de los muros del molde o en los propios techos, el carro elevador (138) está dotado de unas ruedas (139) en su parte delantera y de dos patas de apoyo (140) en su parte posterior, y se desplazará sujetándolo por dos empuñaduras traseras (141) dispuestas para tal fin. Dicho carro elevador (138) se podrá emplear tanto para colocar los paneles modulares (41) que forman la vertical de los muros, tal como muestra la figura 156, como para montar los paneles de techo, ya sean estos horizontales o inclinados, como es el caso que muestra la figura 157, ya que para ello dispone de un soporte basculante (142), que presenta la forma de marco enrejado, sobre el que se fijan los paneles (41) de manera completamente segura en unos enganches (143) específicamente diseñados para ello, pudiendo dichos paneles adoptar cualquier ángulo de inclinación dependiendo siempre de las necesidades de cada caso.

Dicho carro elevador (138) es variable en altura, la cual se regula mediante una manivela lateral (144) que hace que se extiendan los dos

cuerpos telescópicos (145) contenidos en el interior del cuerpo fijo (146) (situado en la parte más baja) mediante un mecanismo de carrucha (144') con dos cables de seguridad (147). Este carro facilita el acceso a las zonas más altas de la construcción para llevar a cabo la tarea de colocar y retirar paneles modulares, contribuyendo, de este modo, al montaje y desmontaje del molde y constituyendo una actividad completamente mecanizada y sin contratiempos que podrían retrasar el ritmo de la secuencia constructiva. Otra ventaja del carro elevador (138) es su gran estabilidad, ya que se han incorporado, en su estructura, unos travesaños (148), que hacen la función de peldaños, y dos descansillos (149), que, además de reforzar dicha estructura, se utilizan como una escalera alternativa para que el operario pueda ascender y manipular un panel modular (41) o conjunto de los mismos, fijándolo a otros mediante las oportunas grapas autocentrantes dentro del conjunto del molde de alta precisión que se está montando, o bien procediendo a su retirada.

En la figura 153 se representa un carro elevador (138) del tipo descrito en su posición inicial o replegada. Los cuerpos telescópicos extensibles (145) están contenidos en el cuerpo fijo (146) en tanto que el soporte basculante (142) con enganches (143) para los paneles (41) se encuentra en posición vertical, apta para la colocación del panel o conjunto de paneles pertinentes que posteriormente se elevarán.

En la figura 154 se ha dibujado el carro elevador (138) con uno de los cuerpos telescópicos (145) desplazado en altura sobre el cuerpo fijo (146) gracias al sistema de carruchas (144') antes mencionado. De esta manera, se logra una altura media en la que, el montador, subiéndose al primer descansillo (149), hará bascular manualmente el soporte (142) en el que está enganchado el panel (41) o conjunto de los mismos colocándolo y fijándolo en la posición definitiva que este tendrá en el conjunto del molde que se está montado, para, posteriormente, como dibuja la figura 155, seguir extendiendo el segundo cuerpo mediante la acción sobre la manivela lateral (144) hasta llegar a la altura deseada.

Se trata, por tanto, dicho carro elevador de un dispositivo muy completo que agiliza el proceso de montaje y desmontaje del molde en zonas altas y techos del mismo, con el fin de dotar al sistema, nuevamente, de ese carácter industrial que deviene de todos y cada uno de los elementos creados, así como de las distintas fases, que aportan este sentido de la mecanización, racionalización y ordenación totalmente novedoso en el sistema constructivo de alta precisión de esta invención. Las figuras 156 y 157 muestran unas actuaciones del carro elevador ya indicadas anteriormente.

Otro elemento auxiliar ideado para el propio sistema, objeto de la invención, consiste en un sustentador triangular (150) para grúa, representado en la figura 158, el cual está diseñado para permitir y facilitar el movimiento y desplazamiento de un conjunto de grandes dimensiones de paneles modulares (41) o piezas exteriores del molde, previamente fijados con total precisión, con el fin de llevarlos y ubicarlos en su correspondiente lugar.

La figura 159 muestra con detalle un dispositivo de enganche (151), que forma parte del mencionado sustentador triangular (150), y que está constituido por dos placas iguales en forma de U unidas entre sí por una parte dejando los cuatro extremos de las U separados de tal modo que crean un doble espacio entre los mismos, tanto por el lado frontal como por el lateral de la pieza, formando una doble ranura (152), espacios que permiten la introducción y fijación de las pletinas perimetrales (93) de los paneles modulares (41) contiguos con toda facilidad, según se expone a continuación.

El modo de agarre de los paneles es simple y permite, como muestran las figuras 160 y 161 respectivamente, realizarse en dos posiciones diferentes dependiendo de las necesidades de cada caso y según se coloque el aludido enganche (151). Por una parte, permite el agarre sencillo de paneles (41) a través de las pletinas (93) perimetrales de dos paneles contiguos del conjunto, utilizando, para ello, una de las

ranuras (152) de que dispone dicho enganche (151), y, por otra parte, permite el agarre con mayor seguridad de un conjunto de paneles (41) asiéndolos por las cuatro esquinas contiguas formadas por las pletinas (93) perimetrales de dichos paneles (41), empleando, para ello, la doble ranura (152) en forma de cruceta con la que cuenta el propio enganche para tal fin. Estos dispositivos de enganche (151), que presentan la mencionada doble ranura (152), se sujetan, mediante unos pasadores de seguridad (153), que atraviesan los correspondientes orificios redondos centradores (79) de las pletinas perimetrales (93) de los paneles (41) que forman parte del conjunto del molde que se pretende mover, y, a su vez, van unidos por una anilla (155), introducida en un amplio orificio (156) practicado en el propio enganche (151), a unas respectivas cadenas (154) que penden del sustentador triangular (150) el cual cuelga de la grúa (no representada) que es la que realiza, lógicamente, el movimiento para el desplazamiento. El aludido orificio (156) de que dispone el referido enganche (151) es de gran diámetro, con el fin de dejar holgura suficiente para que la anilla (155) y las cadenas (154) tengan la movilidad necesaria para poder colocar el propio enganche (151) en cualquiera de sus dos posiciones sin dificultad alguna.

La figura 160 indica una de las posiciones del mencionado dispositivo de enganche (151), el cual se coloca uniendo dos pletinas laterales (93) de paneles (41) contiguos que forman parte del conjunto de paneles a desplazar como un bloque mediante la oportuna grúa. Se puede observar la utilización de una de las ranuras (152) para el agarre simple del conjunto de paneles mediante el agarre de dos pletinas (93) de paneles (41) contiguos, como ya se ha explicado.

En la figura 161 se observa que, girando el propio enganche (151), se puede asir con total seguridad un conjunto de paneles (41) contiguos cogiendo las cuatro esquinas unidas formadas por las correspondientes pletinas perimetrales (93) de éstos. Este intercambio de posición es posible gracias a la configuración explicada del enganche que, con su

forma de doble ranura (152) formando cruceta, permite, con un simple giro de 90° facilitado por la anilla central, una polivalencia en el uso del mismo. Una vez colocado en cualquiera de las dos posiciones, según convenga, se fija mediante los pasadores de seguridad (153) como ya se ha expuesto anteriormente y se puede observar en las propias figuras 160 y 161.

La figura 162 muestra gráficamente la manera en que se utiliza el sustentador triangular (150) con dos enganches (151) para el desplazamiento de una amplia superficie de paneles modulares (41) ensamblados entre sí, agilizando la secuencia de montaje de muros y consiguiendo así un mayor rendimiento en la construcción.

Otro elemento nuevo ideado para esta invención es el dibujado en las figuras 163 a 165, consistente en un mecanismo separador (157) de puertas o espacios. Este elemento se emplea para fijar y determinar que los espacios o separaciones inferiores de las puertas dentro del molde dispongan de idénticas medidas que los espacios superiores de las mismas, y que no pueda producirse ningún desajuste o error que repercuta, directa y posteriormente, en el resto de la secuencia constructiva en sus diferentes fases, todo ello por basarse en la organización racional, mecanización e industrialización de la secuencia constructiva, así como de los perfeccionamientos descritos en el sistema objeto de la invención. El separador de puertas o espacios (157) presenta un husillo central (158) dotado de dos topes de ajuste (159) que permite establecer la medida intermedia que interese en cada caso para las puertas, extendiendo o contrayendo el cuerpo telescópico móvil (160) del que dispone hacia el interior o exterior del cuerpo fijo (161) del mismo, manipulando para ello el propio husillo (158), el cual permite fijar y mantener, con total precisión, la distancia exacta entre los paneles que determinarán el espacio de la puerta, todo ello sin tener que utilizar ningún elemento auxiliar de medición y de una manera mecanizada y segura.

Como muestra la figura 165, este separador (157) se fija al molde mediante grapas autocentrantes (8), en cualquiera de sus variantes, a través de los orificios oblongos (7) dispuestos en sus respectivas placas extremas de sujeción (162), rectangulares y planas, las cuales se sujetan a los orificios enfrentados y correspondientes a los de las pletinas perimetrales (93) de los paneles de molde (41) que configuran el espacio de las propias puertas. Este tipo de separadores de espacios (157) presentan una gran rigidez ante la torsión para que las presiones del material fraguante, vertido posteriormente en el interior del molde, no los deforme ni los desplace, a fin de que los paneles se mantengan en perfectas condiciones de alineamiento y enrasamiento unos con otros. Además, con el separador (157) descrito no es necesario realizar ningún tipo de medición en dichos espacios, ya que los propio separadores (157) prevén las diferentes dimensiones de las puertas evitando cualquier error humano o descentrado de los paneles de muros contiguos a las mismas.

Para el montaje y desmontaje del molde sin esfuerzos, la presente invención desarrolla, además, toda una serie de elementos y piezas específicas que harán que el funcionamiento del molde en cuanto al encofrado y desencofrado del mismo esté planificado de principio a fin y prevé todos los detalles básicos para que el proceso de montaje y desmontaje, así como el resultado final de la construcción, sean los proyectados y se logren en el mínimo de tiempo posible y con totales garantías en cuanto a la seguridad, durabilidad, adaptación a la normativa vigente del lugar y con la mayor eficacia posible.

Elementos indispensables para el mejor aprovechamiento y rendimiento del molde en su conjunto son los paneles cuña, ya descritos anteriormente en las figuras 79 a 82, y las escuadras interiores complementarias a estos referidas en las figuras 83 a 88, piezas, todas ellas, que facilitan y agilizan el proceso de encofrado y desencofrado modular garantizando el máximo rendimiento en el proceso y unos resultados conforme a lo previsto, ya que, gracias a estos paneles cuña y

escuadras, la estructura fraguada en el interior del molde no sufrirá daño alguno en el momento de su retirada.

La figura 166 claramente representa en una perspectiva seccionada, la ubicación de los paneles cuña (83) tanto en los muros (163), cuya forma de colocación, en un determinado ejemplo, se detalla esquemáticamente, además, en la figura 167, como en las zonas de techo (164), y la situación de las escuadras interiores (86) con una de sus pletinas inclinadas para la unión con otros paneles modulares cuña (83) que presentan una de sus pletinas con inclinación (89) en ángulo complementario al de la pletina inclinada de la propia escuadra interior (86). Los paneles cuña (83) y las escuadras interiores (86), con una de sus pletinas inclinadas formando cuña en este caso, son indispensables para que el desencofrado del molde se realice de manera sencilla, mecánica y sin problemas, como se explica a continuación. Una vez hormigonado el molde y retirados todos los elementos de unión y separación, tales como grapas autocentrantes o separadores cónicos de muros, entre otros, el desencofrado del mismo puede realizarse de forma efectiva y sin esfuerzos gracias al empleo de estas aludidas piezas en cuña. Los paneles cuña (83) se retiran siempre en primer término, ya que, gracias a sus uniones en ángulos a diferentes grados de inclinación con las escuadras interiores (86), eliminan totalmente la tensión y la presión existente entre los paneles modulares (41) que integran el conjunto del molde, producto del fraguado del hormigón o material análogo en el interior del mismo. Por tanto, la retirada de estos paneles cuña (83) tanto en techos como en muros y, consecuentemente, de los demás paneles modulares (41) y piezas de ajuste del molde, puede realizarse manualmente sin esfuerzos y sin el empleo de palancas u otros utensilios que ralentizan el proceso de desencofrado a la vez que pueden dañar los propios paneles, limitando su duración y utilidad, y producirles deformaciones que les harían perder su cualidad básica que es la de su alta precisión.

hormigonado el molde de manera integral y monolítica, permite continuar sin mayores dificultades el desencofrado del resto de paneles modulares (41) contiguos pertenecientes a la vertical de los muros (163). En segundo lugar, deben retirarse los paneles cuña (83), contiguos y complementarios, situados en la parte central del techo (164), los cuales se desprenderán también fácilmente, a pesar de las presiones sufridas durante el proceso de fraguado de la estructura en el interior del molde, gracias a la inclinación, en sentido complementario y en coincidencia, de sus pletinas contiguas de unión en ángulo agudo (84) y obtuso (85) respectivamente. La retirada de dichos paneles cuña (83) de techo va a permitir proseguir con el desencofrado del resto de paneles modulares (41) de la zona de techo (164) del molde, contiguos a los aludidos paneles cuña (83), así como también el desencofrado de las propias escuadras interiores (86) descritas, realizándose, de este modo, el desmontaje o desencofrado completo del molde de manera organizada, sencilla, rápida y sin dañar o perjudicar a los propios paneles del molde ni a la estructura fraguada en el interior del mismo.

La figura 170 representa una vista en perspectiva seccionada de la parte superior de un molde antes de procederse a su hormigonado. En dicha figura se aprecia una forma distinta a la representada en la figura 168 de combinar las diferentes piezas modulares cuña propias del sistema de la invención para formar un molde completo que, tras su hormigonado y a pesar de las presiones y empujes soportados durante el proceso de fraguado, pueda ser desmontado pieza a pieza siguiendo un orden determinado de retirada de los paneles que lo componen, sin que estos sufran deformación alguna y sin dañar la propia estructura fraguada en su interior. Para ello se emplea la combinación de unas escuadras interiores (86), dispuestas en las esquinas de unión de muros (163) y techos (164), que presentan sus dos pletinas laterales inclinadas (89) en ángulos complementarios a los de las pletinas de los paneles cuña (83) de techo y muro contiguos a ella.

La figura 171 indica esquemáticamente el orden de retirada de los paneles y piezas modulares para que el desencofrado del molde se realice con totales garantías tanto para los propios paneles y piezas modulares como para la propia estructura fraguada en el interior de dicho molde. En primer lugar, se retiran los paneles cuña (83) de los muros (163), derecho e izquierdo indistintamente, contiguos a cada una de las escuadras interiores (86) con sus dos pletinas inclinadas (89), en forma de doble cuña, situadas en las esquinas de unión de los muros (163) con el techo (164), permitiendo, de esta manera, la retirada de los demás paneles de muros (41) contiguos a éstos. Se continúa retirando los paneles cuña (83) del techo (164) contiguos a cada una de las escuadras interiores (86) de doble cuña situadas en las esquinas interiores del molde. Tanto los paneles cuña (83) de muro como los de techo, se extraen fácilmente gracias a las inclinaciones angulares de sus pletinas que lindan con la doble cuña de la escuadra interior (86) de cada esquina, por cada lateral de la misma (techo y muro). Posteriormente, se retiran las aludidas escuadras interiores (86) que ya, libres por sus dos extremos, no presentan dificultad alguna para su extracción. Se continúa, seguidamente, con los paneles modulares (41) del techo (164) restantes. En este caso, se prescinde de los paneles cuña (83) centrales del techo referidos en las figuras 168 y 169, que ya no son necesarios puesto que la doble cuña de las escuadras interiores (86) permite la perfecta retirada de cada uno de los paneles siguiendo, efectivamente y en todo momento, el orden indicado. Así el desmontaje se realiza de forma sencilla y cómoda sin forzar en ningún momento el molde ni dañar la estructura ya fraguada en su interior.

La figura 172 muestra cuales son los mecanismos ideados para la sustentación de los paneles modulares (41) que se utilizan para construir el techo del molde, tanto del interior de la construcción como de los voladizos exteriores. Se trata de tres tipos de puntales con características propias pensadas para facilitar y mejorar los hasta ahora utilizados en el

ámbito de la construcción con encofrados simples, de manera que repercuten directa y positivamente en el conjunto de perfeccionamientos que se están describiendo en la presente invención. Estos puntales sostienen, en todos los casos, unas viguetas de alineación (46) que se apoyan sobre la parte superior, en forma de "U" (165), de que disponen los propios puntales.

Los puntales (166) que se colocan en sentido vertical para la sujeción, principalmente, de techos interiores del molde que se emplean en la presente invención, son del tipo ya descrito en la patente anterior número P9401135 del propio solicitante, nivelables en altura gracias al mecanismo telescópico que permite, al cuerpo superior (167) del mismo, elevarse hasta alcanzar la altura adecuada según cada necesidad. Para fijar la altura deseada, en este puntal (166), se utiliza un pasador de seguridad (10), ya empleado en otras piezas integrantes del sistema, el cual está incluido y fijado al propio puntal en su cuerpo fijo (168) y que se inserta en el orificio redondo (169) del mismo uniendo así los dos cuerpos por dichos orificios a la altura requerida, tal y como se muestra en la propia figura 172. Este puntal presenta complementariamente una rosca de ajuste (170) que se apoya sobre su base (171), cuya rosca es de paso fino, con lo que permite el giro de la misma mediante una maneta inclinada (172) incluso una vez que se ha vertido el hormigón en el molde, ya que está diseñada para soportar grandes presiones sin ceder, a la vez que facilita el desenroscado para su retirada sin complicaciones y sin dañar al mismo puntal. Esto supone una mayor duración de la pieza, un mejor ajuste de la misma y una agilización enorme en el trabajo en la obra, puesto que, a la vez que realiza su función con total exactitud, es decir, nivela y enrasa los paneles de techo, constituye un soporte completamente efectivo que ayuda, una vez más, en la labor de mecanización de esta secuencia constructiva tan primordial y básica en la invención.

Por su parte, el sistema incorpora también dos tipos nuevos de puntales para voladizos exteriores, que se representan igualmente en la figura 172. Uno de ellos es un puntal de estructura recta (173) compuesto por tres cuerpos tubulares, dos fijos (168), uno inferior y otro superior, y otro telescópico extensible (167), contenido en el interior del fijo superior, el cual se ajusta a la altura adecuada por medio del ya explicado pasador de seguridad (10) que atraviesan los orificios redondos (169). Este puntal (173), no va directamente fijado a la losa de cimientos (27), sino que dispone de un medio de fijación y apoyo (174) que se sujeta a las pletinas perimetrales (93) de los paneles de muros (41) de una manera sencilla, segura, resistente y práctica.

Dicho medio de fijación (174), representado a gran escala en la figura 173, está constituido por dos placas de forma trapezoidal iguales en forma de U unidas entre sí por una parte dejando los cuatro extremos de las U separados de tal modo que crean una doble ranura (175) en forma de cruceta, espacios que permiten la introducción de las pletinas (93), tanto horizontales como verticales, de los paneles modulares (41) contiguos y su fijación, que se realiza haciendo coincidir unos orificios que presentan los cuatro extremos de las referidas placas con los correspondientes orificios redondos centradores (79) de dichas pletinas perimetrales (93), mediante los oportunos pasadores de seguridad (10) que se introducen en tales orificios coincidentes. Este medio de fijación (174) va sujeto al cuerpo tubular fijo (168) del puntal (173) a través de un pasador cónico (176) que se introduce en el orificio que presenta la base o zona de unión de las placas, y que se inmoviliza mediante unas horquillas (177) que se insertan en unas perforaciones pasantes (178) situadas cerca de los extremos de dicho pasador. Sobre dicho pasador (176) se apoya y oscila el puntal (173) de tal modo que permite la inclinación angular que se precise en cada caso, evidentemente dependiendo de la altura regulada por el tubo telescópico (167) y de la anchura del voladizo en construcción.

Además, este puntal de estructura general recta (173) dispone también, como se aprecia en la figura 172, de una rosca de paso fino (170) con maneta (172) que separa los dos cuerpos fijos (168) del mismo, cuya rosca puede soportar grandes presiones sin que perjudique en absoluto su desenroscado para el momento de la retirada del puntal, que se efectúa sin ningún esfuerzo ni daño para el propio puntal o para los paneles modulares (41) que soporta a través de la correspondiente vigueta (46).

El otro puntal para voladizos (179) que se ha ideado, y representado en la figura 172, es de estructura angular, y su función es la misma que la del puntal (173) antes descrito. Sin embargo, cabe resaltar algunas particularidades en cuanto a su configuración y uso. Su medio de fijación y apoyo (174) a los paneles (41) de muro es el mismo del que dispone el otro puntal para voladizos (173), pero su ajuste en altura se efectúa mediante la maneta (172) que mueve los dos cuerpos tubulares fijos (168 y 181) del puntal (179) gracias a una doble rosca izquierda-derecha (180) que acerca o separa ambos cuerpos tubulares según las necesidades. Además, otra de sus características diferenciales es que presenta un ángulo en su cuerpo inferior fijo (181) reforzado mediante una pletina triangular (182), puesto que se usa en voladizos de menor resalto donde el tipo de puntal recto (173), antes referido, no sería práctico ya que tendría que colocarse bajo ángulo agudo de muy pocos grados y la maneta de ajuste (172) chocaría con los paneles de muro en el momento en que el operario tuviera que girarla, pudiendo dañar entonces al panel (41) del muro en cuestión.

Todas las piezas y elementos descritos que forman parte del sistema de la invención cumplen sus funciones concretas con una lógica interna dentro del sistema como conjunto, con el objeto de optimizar al máximo el rendimiento del propio sistema en todo momento y en cada uno de los pasos de la secuencia constructiva.

El sistema de construcción de estructuras mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, que se describe en la presente invención, prevé la creación de una gran variedad de piezas modulares nuevas que suponen un avance en cuanto a la resolución y consecución de los resultados proyectados para la obra sin que se requiera de ningún trabajo especializado posterior, ya que estas piezas y demás elementos componentes del propio sistema constructivo aportan una nueva dimensión al concepto de los encofrados modulares, que pasan a convertirse gracias a la invención, en toda una industria mecanizada capaz de llevar a cabo cualquier idea constructiva sin límites de ningún tipo, optimizando los tiempos y consiguiendo unos elevados niveles de eficacia en cada una de las fases del sistema.

En este sentido, la figura 174 representa una de estas nuevas piezas, que consiste en una tapa modular (183) constituida por dos partes mitad contiguas (184 y 185) que presentan, cada una, en su cara anterior, un cajetín prismático sobresaliente, uno de cuyos lados menores es oblicuo, el cual se corresponde con la oblicuidad del siguiente. Estos cajetines configuran, después del hormigonado, un hueco o adecuado espacio para la colocación del tambor de una persiana. Esta novedosa estructura de la pieza descrita, agiliza y garantiza el correcto desencofrado de esta parte del molde sin dañar la propia tapa modular (183), los paneles contiguos a ésta, ni tampoco la propia estructura fraguada en el interior del molde, al igual que no lo hacen los paneles cuña en techos y muros y las escuadras interiores cuña en esquinas, como ya se describió anteriormente.

La figura 175 muestra la colocación de esta tapa modular (183) sobre el hueco de una ventana (186) como parte integrante del conjunto del molde, el cual aparece parcialmente desencofrado tras haberse hormigonado la estructura en el interior del mismo. Esta pieza (183), reforzada estructuralmente por su cara posterior con travesaños o pletinas de refuerzo (82), se fija al resto de los paneles modulares (41) a través de

grapas autocentrantes de unión (92), u elementos análogos tales como tornillos autocentrantes (96), que engarzan sus pletinas perimetrales (93) taladradas por orificios oblongos (7) y redondos centradores (79) de manera equidistante y simétrica a la de las demás piezas y paneles modulares (41) del sistema, de tal modo que puedan fijarse y ajustarse con total precisión para garantizar el resultado de total calidad previsto (ver complementariamente la anterior figura 174).

La figura 176 presenta otra nueva pieza modular que se ha ideado para contribuir, igualmente, a la mecanización e industrialización de la construcción, realizada de manera monolítica e integral así como con total precisión y sin posibilidad de errores o desajustes derivados de la improvisación. Se trata de una tapa (187) de estructura general rectangular provista de un nervio (189) longitudinal central, apto para conformar la guía de la persiana, cuya tapa presenta unos orificios oblongos (7) y redondos centradores (79), en hilera y cerca de su perímetro lateral. Esta tapa (187) se fija verticalmente los bordes laterales del hueco de la ventana (186) y va unida a los paneles modulares (41) a través de las grapas autocentrantes de unión (92), tal como muestra gráficamente la figura 178. Dicha tapa (187) para guía de persiana prevé un escalón bajo (188) que le permite adaptarse perfectamente a la pieza sobre la que se apoya, consistente en una tapa (190) para alféizar de ventana.

La figura 177 dibuja la aludida tapa (190) para alféizar de ventana constituida por una placa rectangular ligeramente inclinada hacia abajo (192) y que continua por su parte alta en un escalón (191) asimismo inclinado en sentido contrario, todo ello para permitir el deslizamiento del agua en los días de lluvia. La referida tapa se une a las pletinas perimetrales (93) de los paneles de molde (41) que dan forma al hueco de la ventana (186) mediante los orificios oblongos (7) y redondos (79) taladrados en los extremos, delantero y posterior, de la propia tapa,

utilizando para ello las oportunas grapas autocentrantes de unión (92), tal como se aprecia en la vista de conjunto de la figura 178.

5 En la propia figura 178 se observa cómo estas dos piezas detalladas en las figuras 176 y 177 ajustan milimétricamente entre sí permitiendo que la estructura monolítica e integral que se fragüe en el interior del molde sea de total precisión y disponga de los elementos necesarios en los lugares adecuados.

10 La figura 179 representa una ventana ubicada en el muro perimetral de la vivienda, vista desde el exterior, con los detalles integrados de la guía para persiana (193), el alféizar para la ventana (194) y el espacio para el tambor de la persiana (195) ubicado en el interior del muro, todo ello en una fase inicial de desmontaje del molde.

15 La figura 180 muestra el resultado final, de la construcción de una ventana, una vez desencofrado la totalidad del molde, apreciándose los mismos elementos referidos en la figura anterior, es decir, la guía para persiana (193), el alféizar de la ventana (194) y el hueco para el tambor de la persiana (195), vistos todos ellos, desde el interior de la vivienda.

20 Otro de los elementos nuevos que prevé el sistema de construcción modular de alta precisión, objeto de la presente invención, es el conjunto de paneles modulares específicos ideados para la fabricación de escaleras monolíticas e integrales, tanto exteriores como interiores, de cualquier construcción y sin ningún límite en cuanto a dimensiones o formas.

25 La figura 181 muestra el montaje modular de una escalera monolítica (196) interior de una vivienda, formada por dos tramos (197), separados por un descansillo (198), mediante paneles modulares (199) con formas y dimensiones específicas para poder construir los escalones y alcanzar la altura deseada. El montaje del molde para la escalera es el mismo que en el resto de la construcción. Los paneles se unen entre sí
30 mediante unas escuadras sencillas de fijación (200) con ajuste milimétrico de alta precisión gracias a los tornillos y grapas autocentrantes (8), en

escalera que, tras su hormigonado, dará como resultado una escalera monolítica e integral constituida como una sola pieza junto con el resto de la construcción, como ya se ha descrito y dibujado en la figura 182. Para el montaje y desmontaje del molde de la propia escalera externa se utilizan unas pasarelas de seguridad de estructura también redondeada (204) que se instalan en cada planta de la vivienda en cuestión a medida que se va realizando el montaje de la misma y que, como se especificará más adelante, garantizan la seguridad en la obra durante el proceso de construcción.

La figura 185 enseña el resultado final de la referida escalera exterior (203), hormigonada al mismo tiempo que se ha realizado el llenado general del molde de la planta en cuestión, una vez se ha retirado el molde en el que se ha fraguado la propia estructura. El molde del siguiente piso de la vivienda, con su correspondiente tramo de escalera (197) con descansillo redondeado (198), se monta a continuación del modo indicado en la anterior figura 184, para proceder, posteriormente, a su hormigonado e ir avanzando, de esta manera, en la construcción global de las viviendas. Siguiendo este procedimiento se logran unos resultados inmejorables en la construcción de escaleras, independientemente del diseño de las mismas, consiguiendo de manera sencilla, rápida y económica escaleras idénticas en una misma construcción, con tramos perfectamente rectos, asentados y aplomados y sin ninguna diferencia entre sí.

Para el montaje, desmontaje y manipulación general de los paneles modulares necesarios para la construcción de las escaleras monolíticas tanto exteriores como interiores, el sistema objeto de la presente invención ha previsto un elemento nuevo que se representa en la figura 186. Se trata de una escalera regulable en altura (205) cuyas patas traseras están formadas por dos cuerpos, uno fijo (207) y otro telescópico (208) que se introduce en el anterior consiguiendo así la altura deseada, estando dotados ambos cuerpos de orificios pasantes (206). La fijación de

estos cuerpos se realiza mediante pasadores de seguridad (10) que se insertan en dichos orificios (206) cuando coinciden en su posición. Esta escalera permite trabajar sobre escalones incluso no contiguos facilitando la labor del operario en el momento de desmontar o manipular paneles de tramos superiores de la misma escalera o cualquier otra operación o maniobra.

Como se ha explicado a lo largo de esta descripción, la construcción mecanizada con moldes de alta precisión dimensional aporta rapidez, agilidad y calidad en las estructuras construidas, pero estas construcciones, independientemente de su naturaleza y su finalidad, no tienen necesidad de estar aisladas y separadas unas de otras, sino que pueden ir unidas en una línea completa y continua de construcción. Para ello, los perfeccionamiento en el sistema de la invención permiten la fabricación modular de muros continuos solapados entre sí, de manera que no exista ninguna interrupción entre los mismos, excepto las que, según las normas constructivas vigentes del lugar, sean necesarias para prever las dilataciones de las juntas principales.

La figura 187 representa un conjunto de elementos de solape de muros contiguos perimetrales de viviendas o cualquier otro tipo de construcción, cuyo conjunto consiste en tres tapas (209) para muros continuos que permiten el paso de las armaduras reticulares dobles de refuerzo (20), dispuestas en el interior del molde y que quedan integradas en el muro tras su hormigonado, sin que el hormigón salga de la propia estructura modular (163). Estas tapas se fijan mediante grapas autocentrantes (92), en cualquiera de sus variantes, a los paneles modulares (41) que configuran el muro perimetral, utilizando para ello unas escuadras o ángulos sencillos (200) que sirven como elemento de fijación y contención de las propias tapas (209) y para que no cedan por las presiones ejercidas por el hormigón en el interior del molde durante el proceso de fraguado del mismo. De este modo, y gracias a la alta precisión de décimas de milímetro que se prevén en la invención, es

posible montar otro molde a continuación de la estructura anteriormente fraguada compartiendo con ésta las armaduras reticulares (20), lo cual posibilita seguir una línea de construcciones unidas entre sí de forma precisa con juntas limpias y casi inapreciables.

5 En la figura 188 se aprecia la forma en que, tras retirar el encofrado, quedan los muros y techos de la construcción, en particular, donde se aprecia el paso de las armaduras reticulares (20) hacia el exterior de la estructura hormigonada para, posteriormente, poder efectuar el montaje de otro encofrado que comparte estos refuerzos
10 interiores que permiten la unión de los cuerpos contiguos para la creación de viviendas u otras construcciones alineadas y solapadas.

La figura 189 muestra un conjunto de tres tapas (209) para el solape de muros externos perimetrales continuos, cuyas tapas están fijadas, centradas y ajustadas con total precisión con ayuda de unas
15 escuadras de fijación (200) que están unidas a los paneles modulares de molde (41) mediante las grapas autocentrantes (8). Dichas escuadras de fijación, contención y refuerzo (200), coinciden en longitud con el grosor del muro, dejando el paso libre para las armaduras reticulares dobles (20) que penetran por los huecos o ranuras existentes entre las uniones de las
20 tapas contiguas (209), pero cerrando el paso, a su vez, al hormigón que se está fraguando en el interior del molde dando forma a la estructura del muro.

La figura 190 muestra, por su parte, el mismo conjunto de elementos de solape pero, en esta ocasión, para muros continuos
25 interiores. La única diferencia entre este conjunto y el expuesto en la figura anterior radica en el empleo de dos tapas (210) en lugar de tres, por la simple razón de que los muros interiores no poseen, habitualmente, doble armadura reticular (20) sino simple, por lo que sólo es necesaria una ranura de paso para las mismas, como se detalla en el dibujo.

30 La figura 191 representa en perspectiva una de estas escuadras de fijación (200) que fija las tapas a los paneles modulares que componen

el encofrado en su conjunto. Esta escuadra presenta cerca de sus extremos, y convenientemente alineados, unos orificios redondos centradores (79) y unos taladros oblongos (7) de idénticas dimensiones y equidistantes a los de las pletinas de los propios paneles y demás piezas modulares del sistema, para que pueda emplearse como elemento de unión y refuerzo en diversas circunstancias y en distintas fases de la secuencia constructiva que se lleva a cabo.

Hasta el momento, con todas las fases especificadas y ordenadas racionalmente en los perfeccionamientos en el sistema mejorado de construcciones modulares de alta precisión objeto de la presente invención, se logra el montaje completo de un molde de planta baja para la fabricación de una estructura de cualquier naturaleza, en este caso de una vivienda unifamiliar, en el que quedan previstos, ajustados, centrados y perfectamente ubicados sin posibilidad de errores humanos o desajustes de ningún tipo todos y cada uno de los elementos mencionados y detallados.

La figura 192 dibuja una perspectiva del molde completo (211) de planta baja de una vivienda unifamiliar. Se trata de una vista general que aporta una idea global de lo que es un molde completo listo para ser hormigonado, es decir, con sus muros perimetrales, tabiques interiores, tapas de techo y demás componentes del mismo. Para ello se han seguido ordenada, mecanizada y racionalmente todas las fases previas al montaje del molde indicadas hasta el momento, como son el montaje del encofrado de cimientos con todas sus instalaciones básicas necesarias, la fabricación de la propia losa de cimientos fraguada en el interior del encofrado para losa, el clavado de las piezas en "U" de tope para determinar la ubicación, medidas y grosores de los muros y tabiques, la colocación de la plantilla de muros para ubicar las armaduras reticulares de refuerzo, el montaje de la plantilla de muros y sus instalaciones eléctricas y sanitarias y, por último el montaje general del molde. De esta manera, el molde dibujado en esta figura dispone de todos los elementos

e instalaciones necesarios, así como de todos los detalles ya señalados que quedan previstos en el propio molde, dependiendo éstos del proyecto y diseño del mismo. Además, se dibujan también en esta figura dos viguetas de alineación (46), que se fijan al molde en su conjunto mediante

5 ménsulas de sujeción (44) que, en este caso, sirven como un elemento más para la correcta colocación y alineación de los paneles que conforman el molde de la vivienda. Pero, sobre todo, y principalmente, la función de estas viguetas consiste en proporcionar rigidez a la cara lateral exterior del molde, con el fin de que la grúa pueda mover y desplazar

10 dicho conjunto como una sola pieza, sin que ninguno de los paneles que lo forma se desplace lo más mínimo y perjudique la estructura lisa y precisa del muro una vez hormigonado. Otros detalles de interés que se han querido destacar en el dibujo son los dispositivos separadores de puertas o espacios (157), ya explicados con anterioridad, así como las

15 tapas para techos (212), las cuales cierran los habitáculos o dependencias de la vivienda para que se realice, posteriormente, el hormigonado de su estructura formada por los muros perimetrales y la tabiquería interior, con todos sus elementos previstos en el propio molde para lograr una construcción monolítica e integral llevada a cabo mediante

20 un sistema constructivo mecanizado, racionalizado y completamente industrializado.

Los techos de los moldes de planta baja constituyen; al mismo tiempo, losas intermedias entre el piso inferior y el inmediatamente superior, así como también ocurre en otras construcciones o edificios de

25 varias plantas, en los que los techos de cada piso constituyen el suelo del piso contiguo en altura. Para ello, antes de proceder al hormigonado del molde, y tras la colocación de las tapas de techo representadas en la figura 192, se preparan y sueldan las armaduras reticulares para las losas intermedias, según se aprecia en la figura 193. Sobre unas plantillas

30 patrón (213), situadas sobre el suelo, se conforman las necesarias armaduras reticulares (20) (para crear la losa) que, posteriormente, se

desplazan mediante grúa a su lugar definitivo. Es pues ventajoso poder montar las armaduras reticulares de losas intermedias sobre un terreno liso y amplio para utilizarlas instantáneamente o para almacenarlas y hacer uso de ellas en cada construcción o en cada planta de la misma a medida que se vaya avanzando en la obra. Como se ha anticipado, para montar las armaduras reticulares (20), se procede a colocar la plantilla patrón (213) sobre un terreno amplio y lo más liso posible, y, teniendo ésta como referencia, se sitúan encima las armaduras dobles, como muestra el dibujo, soldando las varillas de espera (21) en los lugares correspondientes indicados por la propia plantilla para determinar, con total exactitud, la ubicación de los muros perimetrales y los tabiques interiores.

La figura 194 representa una variante de plantilla patrón con estructura inclinada (214) y soportes estabilizadores (215) para preparar las armaduras reticulares (20) para techos inclinados de las últimas plantas de cualquier tipo de construcción.

Una vez se han montado y formado las armaduras para losas intermedias sobre las plantillas patrón, y tras haberse efectuado la soldadura de las varillas de espera (21) a las armaduras reticulares en sus lugares correspondientes, se procede, como muestra la figura 195, a enganchar el conjunto completo de las armaduras reticulares (20) como bloque mediante unos enganches específicos que se izan con una grúa desplazándolo hasta colocarlo en su sitio, encima del primer piso, segundo piso, o del que corresponda en cada caso, para conformar la losa intermedia entre dos plantas contiguas, o bien sobre el último piso en el caso de la figura 194 en la que las armaduras corresponden a un techo inclinado. La propia figura 195 muestra como la grúa levanta el conjunto formado por las armaduras reticulares (20) con las varillas de espera (21) soldadas y todos los elementos esenciales para formar el cuerpo de refuerzo estructural de una losa intermedia a prueba de errores, donde no cabe posibilidad de desajustes o descentramientos de ningún tipo ya que

todo ha sido previsto según las medidas y referencias de precisión indicadas por la plantilla patrón empleada para tal fin, que, a su vez, determina, con total seguridad, las medidas exactas para el recubrimiento de hormigón de acuerdo con las normas vigentes del lugar.

5 El izado de las armaduras en bloque lo realiza una grúa, preferentemente mediante cinco tirantes (216), previéndose que cuatro de ellos van unidos a los extremos del conjunto compuesto por las armaduras reticulares (20) y las varillas de espera (21), y el quinto al centro de la misma. Esta sujeción se realiza de forma estudiada según
10 sea la superficie del conjunto, de modo que el desplazamiento se realiza de forma equilibrada, estable y en condiciones de seguridad y su colocación se efectúa de manera exacta y sencilla.

Una vez ubicado el conjunto de las armaduras reticulares en su lugar definitivo, y tras proceder al hormigonado de la planta baja del
15 molde, o de la que corresponda según cada caso, el siguiente paso o fase prevista por el sistema mejorado de construcciones modulares de alta precisión objeto de la presente invención, consiste en el montaje de la plantilla de muros con sus respectivas armaduras reticulares de refuerzo y su aislamiento para los muros perimetrales de la o las plantas superiores.

20 En la figura 196 se muestra un ejemplo de plantilla de muros de las distintas plantas de la vivienda diferentes a la planta baja, la cual se monta aparte, siguiendo los mismos pasos e idénticos principios que los utilizados en el montaje de la plantilla de muros de la planta baja, ya vista y detallada anteriormente. La plantilla de muros (37) se prepara
25 apoyándola sobre unos caballetes (217) que permiten trabajar de forma ágil y cómoda a la hora de realizar el montaje de la misma. Gracias a ellos se simplifican enormemente las tareas de colocación de las armaduras reticulares (20), del aislamiento de muros perimetrales (61) y de los separadores permanentes (64), ya que se puede trabajar por los dos
30 lados de la plantilla con mayor facilidad y con un considerable ahorro de tiempo, esencial en la construcción industrializada llevada a cabo con el

sistema objeto de la presente invención. Se toma como referencia básica dicha plantilla de muros (37) y, sobre la misma, se colocan las armaduras reticulares perimetrales de refuerzo para muros (20) y el material aislante de muros (61) en el interior de las propias armaduras, respetando los huecos de ventanas y puertas así como todas las medidas e indicaciones que señala la plantilla y que son extremadamente importantes para la colocación de los paneles modulares que forman el molde completo de los muros. Finalmente, se sitúan los separadores permanentes (64), anteriormente descritos, con objeto de fijar y mantener el conjunto formado por las armaduras (20) y el aislamiento (61) a la distancia necesaria, sin que se produzcan desajustes ni desplazamientos que perjudiquen, posteriormente, a las sucesivas fases del sistema.

Las figuras 197 y 198 muestran el tipo de enganche ideado para sujetar y desplazar mediante la grúa el conjunto formado por la plantilla de muros (37), las armaduras reticulares (20) y el aislamiento (61), fijados con precisión estos dos últimos mediante los separadores permanentes (64), (figuras 62) al lugar de almacenamiento o bien hasta la planta de la vivienda en la que se va a colocar para el posterior montaje del molde. Este enganche (218) consta de un cuerpo triangular (219) del que sobresalen unos ganchos (220) dispuestos de manera equidistante a lo largo de la base de éste, y que son los encargados de sujetar el conjunto formado por la plantilla y elementos complementarios indicados.

Más concretamente, en la figura 198 se aprecia el modo de aplicación, práctico y sencillo, del enganche (218) y se observa la maniobra de elevación, desplazamiento y posterior colocación de las armaduras reticulares (20), fijadas con el aislamiento (61), junto con la plantilla de muros (37) sobre una planta baja ya hormigonada de una vivienda unifamiliar tomada como referencia. La razón por la que se engancha y desplaza el conjunto completo plantilla-armaduras-aislamiento es la de prever que las armaduras reticulares (20), debido a su flexibilidad, puedan sufrir descentrados o desajustes debidos, por

ejemplo, a la fuerza del aire o a la de cualquier movimiento brusco imprevisible que pueda ocasionarse durante el desplazamiento de las mismas por la grúa. De este modo se desplaza el conjunto completo hacia la planta o piso superior pertinente y, una vez fijado en su lugar correspondiente según las referencias de las piezas en "u" de tope (28), varillas de espera (21) y demás, se procede a la retirada de la plantilla de muros (37) dejando las armaduras (20) perfectamente fijadas y centradas junto con el aislamiento (61), en el caso de los muros perimetrales, para seguir con el montaje de las instalaciones generales básicas y el posterior montaje del molde. Este enganche (218) es, por tanto, un elemento auxiliar creado para contribuir a que el sistema, objeto de la invención, disponga de la continuidad secuencial que lo convierte en un sistema constructivo mecanizado e industrializado, ya que facilita y agiliza, en este caso, la fase de montaje de la plantilla de muros (37) de plantas altas con todos los elementos previstos en ella, para que el posterior montaje del molde se efectúe sin posibilidad de fallos, errores humanos o desajustes de ningún tipo.

Para proceder con las tareas de montaje y desmontaje del molde en las plantas altas de las construcciones, la invención ha previsto unas pasarelas de seguridad (221), las cuales se representan gráficamente en la figura 199, y que por su concepción y diseño permiten efectuar trabajos en altura. Alrededor del perímetro de la construcción, dichas pasarelas (221) forman una plataforma con piso antideslizante (222) cerrada por unos barandales (223), que presentan totales garantías de seguridad para llevar a cabo, principalmente, las tareas pertinentes de montaje y desmontaje del molde, reduciendo el riesgo de accidentes y percances en la obra. Se trata, por tanto, de unas pasarelas que mejoran el sistema y presentan una gran versatilidad, un fácil y rápido montaje y unas importantes garantías de seguridad para los operarios.

Las figuras 200 y 201 muestran, conjuntamente, los diferentes elementos que constituyen dichas pasarelas de seguridad (221), las

5 cuales disponen de unas plataformas antideslizantes (222) sujetas mediante unos soportes con base trapezoidal (224) a unos carriles o perfiles dobles (225) horizontales de aguante, que se montan a la altura necesaria conforme va avanzando en altura la propia construcción. Estos carriles (225) van fijados a los muros a través de unos tornillos especiales (226), con cabeza en forma de "U" (227) que evita que dichos tornillos (226) cabeceen o se desplacen dentro de los propios carriles (225), cuyos tornillos aprovechan para su colocación los orificios dejados por los separadores cónicos de muros del molde tras el hormigonado de éste.

10 La figura 201 muestra en detalle como una pasarela (221) puede fijarse a la altura necesaria según cada caso, independientemente de la altura a la que se encuentren los orificios redondos del muro producto de la colocación de los separadores cónicos de muros (98) durante el hormigonado del mismo, consiguiéndose ello gracias a unas bridas (228) (ver figura 200) fijadas mediante pasadores de seguridad (10) que permiten el desplazamiento en altura de los soportes (224) con base trapezoidal de las pasarelas, y, en consecuencia, de éstas mismas, fijándolas por los orificios redondos perforados (169) de que disponen los referidos soportes (224). Además, las pasarelas pueden también
15 desplazarse de forma horizontal, para situarlas en el lugar adecuado de una línea de construcción, a través de la fijación proporcionada por los tornillos especiales (226) introducidos y sujetos mediante rosca (229) a los propios perfiles o carriles (225). Dichas pasarelas de seguridad (221) poseen un tope de apoyo (230) en la parte inferior del soporte trapezoidal de sujeción (224), el cual se apoya contra el propio muro de la construcción (232), y cuya función consiste en estabilizar la pasarela (221) para que ésta no sufra ningún pandeo o tambaleo durante su uso y reúna, de esta manera, todas las condiciones de seguridad necesarias para los operarios.

30 La referida figura 201, muestra, además, una pieza que desempeña una importante función en el conjunto. Se trata de un

estrecho larguero abatible (231) dotado de una bisagra longitudinal y de
 cartelas inferiores triangulares de refuerzo, cuyo larguero ayuda a fijar
 correctamente el solape de los paneles modulares (41) del molde con la
 estructura ya hormigonada (232) contigua al encofrado montado y
 correspondiente a una planta o piso inferior. Con ayuda de este larguero
 (231) se logra que el solapamiento del panel modular (41) con el muro
 hormigonado (232) inmediatamente inferior sea perfecto y quede ajustado
 con total precisión para que no surjan posteriores complicaciones en la
 siguiente fase de la secuencia constructiva.

En la figura 202 se dibujan dos perspectivas desde distinto punto
 de vista de uno de estos largueros abatibles (231), el cual, como muestra
 la figura anterior, se ajusta al propio piso o plataforma principal (222) de la
 pasarela de seguridad por el interior de la misma mediante una bisagra
 longitudinal (233). Dicho larguero, al estar abatido, es decir, en su
 posición horizontal, se apoya en el panel modular efectuando entonces un
 ajuste del solape, con total precisión y sin dejar huecos, con ayuda de una
 pieza tubular (234) también longitudinal situada a lo largo de la cara
 posterior de dicho larguero abatible. Para la retirada de este larguero de
 su lugar, cuenta con una pequeña pestaña doblada hacia abajo (235) y
 situada a lo largo de la parte posterior de su cara trasera, la cual permite
 hacer de palanca para levantarlo con facilidad.

Este larguero abatible (231) complementa la función de las
 pasarelas de seguridad (221) permitiendo de una manera simple y
 sencilla que el montaje del molde de las plantas altas se realice con total
 precisión para que quede perfectamente alineado y fijado en el lugar
 adecuado.

Las figuras 203 y 204 representan, por su parte, dos vistas en
 perspectiva de dos piezas de esquina (236) para barandales de seguridad
 (223), una derecha y otra izquierda, las cuales, junto con las piezas rectas
 de dichos barandales forman una barrera protectora para el libre paso del

operario por las pasarelas de seguridad y sin peligro alguno para el mismo.

La figura 205 muestra una pieza auxiliar de soporte (237) de las pasarelas de seguridad (221). Este tipo de piezas, como la representada
5 ,se disponen en los extremos o lados menores de las plataformas (222), cuyas piezas no están unidas al doble perfil horizontal de aguante (225) de las pasarelas, doble perfil que está sujeto al muro hormigonado de la construcción (ver figuras 200 y 201), sino que van unidas a la parte inferior de dicha plataforma o piso de la pasarela (222) mediante unos
10 travesaños de refuerzo (238) de que disponen las pasarelas, tal como se aprecia con mayor claridad en la figura 206. Estas piezas de soporte (237) sirven para sujetar y dar rigidez a las piezas de esquina (236) que van unidas a las correspondientes piezas rectas (239) de todos los barandales de la pasarela de seguridad, consiguiendo aún mayor seguridad y
15 estabilidad en las mismas.

En la figura 207 se representa la aplicación de una nueva escalera de seguridad (240) también ideada para salvar los diferentes niveles de las pasarelas de seguridad (221). Este tipo de escalera, diseñada en una gama de entre uno y cinco peldaños, se acopla a las pasarelas de
20 seguridad (221) a través de unas pletinas (241), taladradas por orificios oblongos (7), que se apoyan en la plataforma de la pasarela (222) más elevada y se fija a ésta mediante tornillos autocentrantes (96), reposando las patas sobre el piso de la pasarela inmediatamente inferior. Se utilizan escaleras de más o menos peldaños dependiendo de la altura a salvar.
25 Estas escaleras acoplables (240) dotan al sistema de pasarelas de una mayor seguridad, a la vez que emplean mecanismos sencillos que permiten un ágil y rápido montaje y desmontaje de las mismas.

Las figuras 208 y 209 muestran dos variantes de escaleras de seguridad (240) acoplables a las pasarelas, de uno y tres peldaños,
30 respectivamente, a título de ejemplo.

Para el montaje y desmontaje del molde y de sus distintos componentes en el interior de una construcción, se ha ideado un nuevo dispositivo muy sencillo y de gran aplicación práctica, consistente en una vigueta extensible (242) que soporta, utilizando varias de ellas, unas placas (243) que hacen la función de andamio, para operar especialmente en el interior de las zonas altas de dicha construcción.

En la figura 210 se aprecia la utilización de esta vigueta extensible (242) para un andamio. Cada vigueta (242) está compuesta por dos cuerpos, uno fijo (244) y otro telescópico (245) que se introduce en el primero consiguiéndose, de este modo, toda una escala de longitudes que permiten utilizarla en espacios reducidos entre muros opuestos, así como en lugares más espaciosos en los que las estructuras modulares que dan forma a los muros interiores están mucho más separadas entre sí. Radica, precisamente, en este punto, su utilidad práctica y su versatilidad para ser usada en construcciones de dimensiones sustancialmente diferentes, tales como viviendas unifamiliares, naves, edificios y demás. Su principal utilidad es la de actuar como soporte para placas (243) utilizadas a modo de andamios en los interiores de los encofrados de elevadas alturas donde existen techos muy elevados, como se ha indicado anteriormente y muestra el dibujo, ya que, al tratarse de interiores, no se pueden usar las pasarelas de seguridad perimetrales antes indicadas para montar, desmontar y manipular, en general, paneles y piezas de techo o de las zonas superiores del muro del encofrado. Las viguetas extensibles se fijan a las pletinas perimetrales (93) de los paneles (41) de muros del molde enfrentados en el conjunto de la estructura, mediante unos medios de fijación y apoyo (246) con estructura de cruceta, los cuales van soldados a los extremos de ambos cuerpos de la vigueta (242) y se abrochan y fijan mediante pasadores de seguridad (10). Las viguetas van colocadas a una determinada distancia una de otra y siempre a la misma altura para, posteriormente, situar sobre ellas las referidas placas metálicas (243) que hacen las veces de andamios en el interior del encofrado.

En el ejemplo de la figura 210 se ha representado una sola placa (243) como andamio, con el objeto de mostrar con claridad la forma de las viguetas, el acople de sus cuerpos y el funcionamiento y colocación de las mismas, aunque, en la práctica y como muestra la figura 211, sobre las viguetas (242) deben ir tantas placas (243) como quepan para cubrir todo el espacio existente entre una estructura modular para muro (163) y su frontalmente opuesta, permitiendo al operario, de este modo, el desplazamiento y la maniobrabilidad cómoda y segura dentro del espacio disponible entre los muros extremos para llevar a cabo sus tareas de manera ágil y segura.

La figura 212 representa, en detalle, una vigueta extensible (242) del tipo explicado para soporte de andamios interiores, en la que se observan los medios de abroche mediante crucetas (246) de base plana (247) fijadas por pasadores de seguridad (10) a las pletinas perimetrales (93) de los paneles modulares (41) que conforman el conjunto del molde de los muros.

Un método fácil para la segura sujeción de las viguetas consiste en utilizar los orificios redondos centradores (79) de las pletinas (93) perimetrales de los paneles (41) y los de la propia pieza de abroche de la vigueta. Se dibujan, igualmente, los dos cuerpos, el fijo (244) y el telescópico (245), que permiten adaptar la longitud de la vigueta según las necesidades particulares de cada caso, o lo que es lo mismo, a la distancia disponible entre los dos muros encofrados que delimitan el espacio de trabajo.

La figura 213 muestra esquemáticamente y, a mayor escala, la estructura del cuerpo móvil telescópico (245) de la vigueta extensible, el cual presenta ventajosamente dos topes (248), uno inferior y otro superior. Ambos funcionan como piezas niveladoras que facilitan el reposo del cuerpo telescópico (245) en el interior del cuerpo fijo (244) sin que la vigueta pueda flexionarse, doblarse o desnivelarse, ya que compensan la diferencia de alturas y tamaños necesaria para que uno

pueda introducirse dentro del otro y desplazarse por su interior con total seguridad y estabilidad, siendo esta condición de seguridad muy necesaria dado que, sobre estas viguetas, se colocan, posteriormente, las placas para andamios a unas alturas considerables sobre las que el operario debe trabajar. Además, el cuerpo fijo (244) de la vigueta (242), por su parte, posee un tope superior (249) soldado en el interior del mismo que evita que el cuerpo telescópico (245) pueda extenderse más allá de la distancia máxima de seguridad prefijada al encontrarse los dos topes superiores de ambos cuerpos de la vigueta.

Para una amplia y completa comprensión de las nuevas posibilidades del sistema constructivo que nos ocupa, se exponen a continuación una serie de piezas auxiliares para la formación de todos los detalles propios de la parte alta de una vivienda, como por ejemplo la chimenea, los pretils superiores, los recercados y ornamentos de puertas y ventanas.

La figura 214 muestra la zona alta o cubierta de una vivienda en la que se aprecian diversos detalles arquitectónicos y cómo éstos se pueden construir mediante el empleo de moldes obteniendo una estructura monolítica e integral. Estos moldes, formados evidentemente por paneles modulares, permiten crear la estructura de una chimenea (250), abierta centralmente por un tubo situado en su interior (251), de los pretils perimetrales (252) que forman un pequeño muro en la zona alta de la construcción, del recercado (253) situado sobre la ventana, así como un pequeño voladizo decorativo (254) en el frontal de la vivienda. Una vez montados y perfectamente ensamblados los paneles modulares entre sí mediante la ayuda de las grapas autocentrantes (92), en cualquiera de sus variantes, y demás elementos de ajuste, se efectúa el hormigonado, el cual ya se ha realizado en la figura, consiguiendo un relleno perfecto en el interior del molde y una vivienda completa con una estructura integral. Para facilitar el llenado del molde de manera limpia y rápida desde la zona superior del encofrado de los pretils, éstos cuentan con una zona plana o

de freno (255), más o menos larga en función de la altura del propio pretil, en el encofrado interior de los mismos, cuya zona impide que el material fraguante, por su condición líquida, fluya creando sifón y obligue a efectuar el llenado del molde interrumpidamente y esperando al fraguado del hormigón de la zona inferior del interior del molde. De esta manera, el hormigonado se efectúa de una vez sin que exista ningún problema y obteniendo, como resultado, una construcción monolítica e integral.

La figura 215 detalla la colocación del molde para la formación de los pretils integrados en el conjunto de la vivienda de manera monolítica e integral. Se aprecia claramente la zona de freno (255) referida en la figura anterior, así como la ubicación de los separadores cónicos de muros (98) con sus correspondientes clips de bloqueo (99) que fijan y mantienen la distancia exacta entre los paneles de molde (41) que forman el propio pretil y los que conforman el muro perimetral de la vivienda. En esta figura se destaca, además, cómo el molde que forma los pretils o muretes superiores (252) de la vivienda lleva una pieza de sujeción y refuerzo (256) constituida por unas pletinas en L (257) y un medio de abroche (258) a las pletinas especiales de refuerzo taladradas (93') del molde, cuya pieza (256) sujeta y fija, a una distancia determinada, los paneles modulares (41) enfrentados que forman el pretil (252) a fin de que dichos paneles no cedan durante el fraguado del hormigón en su interior. Esta pieza de sujeción y refuerzo (256) está diseñada específicamente para cumplir esta función de sujeción, contención, nivelación y alineado con totales garantías de precisión y operatividad. En el dibujo se deduce claramente como actúan tanto las dos pletinas en L (257) como el medio de abroche (258) reduciendo el margen de error y consiguiendo unos excelentes resultados.

La figura 216 representa en perspectiva esta misma pieza de sujeción (256) en la que se aprecia más claramente su estructura. Su antes citado medio de abroche (258) que se fija con grapas o tornillos autocentrantes (96) a las pletinas de refuerzo taladradas (93') de los

paneles modulares (41) que forman el pretil, presenta una estructura escalonada que le permite salvar la pletina perimetral (93) superior del panel modular que conforma el pretil, según se aprecia en la figura anterior. Este medio de abroche (258) va soldado a una de las pletinas en L (257) la cual abarca la anchura del pretil, mientras que la otra pletina en L, dispuesta en T con respecto a la primera y soldada con ella, presenta, a su vez, un orificio redondo (79) y dos oblongos (7) de idénticas dimensiones a los que presentan todas las piezas modulares que componen el sistema. Esto permite que esta última pletina (257) se fije a la pletina perimetral superior (93) del panel modular (41) que forma el pretil, a la vez que el medio de abroche (258) de dicha pieza (256) se une, a través de orificios equivalentes, a las pletinas de refuerzo (93') del panel modular enfrentado. De este modo se consigue un ajuste y alineación perfectas del molde que forma el pretil en cuestión, con totales garantías de resistencia al fraguado del hormigón ya que esta doble unión de la pieza de sujeción (256) a los paneles modulares enfrentados (41) hace que éstos no puedan ceder, desplazarse o modificar su posición, con lo que el ajuste es perfecto y, en consecuencia, el hormigonado final presenta un aspecto liso, plano y nivelado, ganando, además, en rapidez y efectividad.

En la figura 217 se observa una perspectiva general de una vivienda de dos planta ya hormigonada, en estado de lo que se denomina "obra gris", con todos los detalles configurados anteriormente en el molde, como son, por ejemplo, la chimenea (250), los pretiles (252), los recercados (253) de ventanas y el voladizo superior de la vivienda (254) además de la puerta y ventanas del edificio y todas las instalaciones integradas en la propia vivienda. Se trata, por tanto, del resultado final de la vivienda a falta de los acabados que se estimen oportunos, como pueden ser azulejos, solería, carpintería y rejas, todo ello preparado a medida, y de la pintura que, gracias al acabado liso de la obra gris conseguido con los perfeccionamientos de la invención, se puede aplicar,

sin problema alguno, directamente sobre la superficie construida. Todo ello conlleva un importante ahorro de tiempo, a la vez que un incremento en la calidad, durabilidad, resistencia y precisión, así como un abaratamiento de los costes, aspectos todos ellos de sumo interés.

5 Con todos los elementos, piezas y procedimientos detallados hasta el momento, el sistema consigue la construcción monolítica e integral de alta precisión de viviendas unifamiliares de varias plantas, edificios, naves, o cualquier otro tipo de construcción de cualquier naturaleza. Con ello, el sistema constructivo objeto de la presente invención se convierte
10 en un método sencillo, mecanizado, sistematizado e industrializado, a prueba de errores y sin limitaciones en cuanto a su utilización para la ejecución de todo tipo de ideas constructivas planificadas previamente en la oficina técnica.

En esta nueva línea de construcción industrializada y organizada racionalmente, la figura 218 presenta una hilera de viviendas unifamiliares
15 (259) de dos plantas en construcción, a modo de ejemplo ilustrativo que facilite la comprensión global del sistema propio de la invención.

Las plantas bajas de las viviendas dibujadas (260) presentan, tras su hormigonado y posterior desencofrado, un aspecto liso, plano y
20 perfecto en su estructura global, sobre la cual se está edificando el segundo piso que se presenta en distintas fases constructivas. Se pueden observar tres estados diferentes del sistema de construcción en la segunda planta de esta figura: una planta superior (261) completamente hormigonada y desencofrada en estado de "obra gris", otra planta superior
25 encofrada mediante el molde (262) con sus correspondientes tapas de techo (212) y lista para su posterior hormigonado, y, por último, la menos avanzada en el orden de ejecución, que aparece, simplemente, con las armaduras reticulares de refuerzo (20) colocadas y fijadas a la losa intermedia ya hormigonada (263).

30 Alrededor de todo el perímetro de la planta alta de la línea de viviendas unifamiliares representadas en esta figura 218, se observan las

pasarelas de seguridad (221) (ver figura 199) cuya función, como se dijo, consiste en facilitar el trabajo en la propia obra y servir como elemento de seguridad para los montadores y demás operarios.

5 Para la construcción de viviendas en hilera, como las de la figura 218, el sistema prevé unos medios aptos para el solapado de muros que permiten volver a montar un molde completo junto a una estructura ya hormigonada con total y absoluta precisión, sin que se pierda el alineado de los muros y tabiques perimetrales, tanto internos como externos, ni la verticalidad y aplomado de los mismos. Gracias a estos mecanismos que
10 se describen a continuación, se logra una construcción en línea de idénticas características y sin errores ni desajustes entre sí que repercutan en el resultado final de la obra.

Para efectuar estos solapados del molde a los muros perimetrales laterales de manera que queden alineados en el interior de la
15 construcción, la invención ha previsto los aludidos medios, unos de los cuales son unos nuevos separadores de doble muro que facilitan y simplifican el proceso.

Así, en la figura 219 se muestra un tipo de estos nuevos separadores de doble muro (264), de longitud adecuada, los cuales
20 finalizan por un extremo en una arandela (265) que facilita su agarre, siendo su estructura central cónica (266) transformándose progresivamente en cilíndrica (267) con objeto de que su colocación se efectúe de forma sencilla y rápida a la vez que efectiva. Finaliza dicha parte cilíndrica en una doble cabeza troncocónica (101) en la que se fija
25 de manera solidaria, un medio complementario constituido por el clip o retenedor de bloqueo (99) que determina con precisión el grosor del nuevo muro a construir en relación a la estructura ya hormigonada.

En la figura 220 se dibuja en sección la colocación de unos separadores de doble muro (264). Estos se introducen, en primer lugar,
30 por los orificios formados por las hendiduras semicirculares perimetrales (80) de los paneles modulares (41) que forman el conjunto del molde,

coincidiendo, perfectamente, con los orificios cilíndricos dejados, tras la retirada del encofrado, por los separadores de muros simples en la estructura hormigonada contigua al molde objeto del solape. De esta manera se consigue la fijación y el ajuste deseados del molde al muro de la estructura hormigonada sin que existan errores o posibilidad alguna de desplazamiento del propio molde que repercuta, directamente, en la formación posterior de la estructura monolítica e integral tras su hormigonado. Esta coincidencia exacta de los orificios del muro con los del molde montado es producto de la alta precisión de los paneles, piezas y demás elementos que componen el sistema.

Una vez dispuesto el separador de doble muro del modo indicado en dicha figura 220, se coloca el oportuno clip o retenedor de bloqueo (99) en la segunda cabeza troncocónica (101) del mismo, que lo fija a la distancia adecuada impidiendo que el molde pueda desplazarse o sufrir el mínimo desajuste en relación al muro hormigonado, consiguiéndose, de este modo, una estructura idéntica a la contigua con todas las características de alta precisión propias del sistema de la invención.

Las figuras 221 y 222 representan otro tipo de separador de doble muro (268) con su correspondiente medio retenedor de bloqueo (270), cuyo separador desempeña idéntica función al explicado en la figura anterior, y su diferencia radica en su estructura general que viene dada como solución a posibles problemas que puedan plantearse a la hora de efectuar los solapados.

Este separador de doble muro (268), dispone de una arandela para su agarre (265) seguida de un resalte o base redonda (106) con tope (107), que precede al cuerpo del mismo formado por una parte cónica (266) y otra cilíndrica (267) que se prolonga en una extremidad roscada para la colocación y ajuste del medio retenedor de bloqueo compuesto por una peculiar tuerca (270) representada en la figura 222. Dicho separador de doble muro (268) es una solución alternativa para el solapado de muros durante la construcción, ya que su extremo roscado

permite, mediante la acción sobre la oportuna tuerca, ejercer la tracción necesaria del molde objeto del solape hacia el muro de la estructura hormigonada cuando, por diversas circunstancias, el molde pueda presentar pequeñas dificultades para su fijación a la distancia exacta
5 requerida. Gracias al roscado de su extremidad (269), junto con el tope trasero (107) del resalte posterior (106), el molde puede llevarse al punto previsto y exacto para que el solapado se efectúe en condiciones de totales garantías en cuanto a la precisión, alineación, enrasado, verticalidad y aplomado, tal como muestra la sección dibujada en la figura
10 223.

Para el solapado de los muros perimetrales frontales de dos construcciones horizontales contiguas en hilera, el sistema prevé unos medios de solape perfectamente estudiados para que éste se realice de una manera sencilla, segura y efectiva.

15 La figura 224 muestra en perspectiva una vista general en la que se aprecia, a modo de ejemplo, la utilización de unos medios de solape (271) de la parte frontal del molde (272) de una vivienda de una planta en construcción con el muro frontal (273) de la vivienda contigua anteriormente construida.

20 La figura 225 muestra, en dos vistas, una de las piezas diseñadas para realizar este tipo de solapados. Se trata de una pieza alargada de sección en "U" (274) taladrada en su base o fondo con orificios oblongos (7), la cual dispone en una extremidad de un tope separador (275) de idéntico grosor que los paneles modulares que conforman el molde para
25 que el solapado se efectúe de manera precisa, sin holgura y con un ajuste milimétrico.

La figura 226 representa otra de las piezas complementarias de los medios arriba indicados que consiste en un tirante fijador de solape (276) que comporta, en un extremo, una chapa o pletina (277), que actúa de
30 tope ajustador de la pieza en "U" para solape (274), cuyo tirante está longitudinalmente roscado y presenta, en el otro extremo, una tuerca

retenedora de bloqueo (270) para la fijación y ajuste exacto del propio tirante para solape (276).

La colocación de estos medios de solape se muestra muy claramente en la figura 227. La pieza en "U" (274) actúa como elemento de solape del panel modular (41) con el propio muro contiguo ya hormigonado (273), lo que hace que el molde quede perfectamente ajustado, enrasado y alineado al muro de la estructura contigua gracias al tope separador y nivelador (275) de que dispone la pieza en "U". Para la fijación de esta pieza (274) en forma de "U" se emplea el tirante fijador de solape (276) con su correspondiente tuerca retenedora de bloqueo (270), el cual, introducido hasta el tope de su pletina de ajuste (277) por los orificios oblongos (7) de la base de la pieza en "U" (274), la fija al muro contiguo hormigonado (273) a través de los orificios (278) creados anteriormente en la estructura de hormigón por los separadores simples de muros.

Además, en esta misma figura 227 se aprecia el solapado del molde a la estructura contigua por la parte interior con ayuda de un separador de doble muro (264), ya expuesto anteriormente (ver figura 219).

Este mecanismo de solapado se aprecia con mayor claridad en la vista en perspectiva de la figura 228, en la que se indican cada una de las piezas que se utilizan para ello.

Con estos medios de solapado se consiguen construcciones adosadas de una manera sencilla y con unos excelentes resultados, sin errores en los alineados y enrasados, lo que hace que no aparezcan marcas apreciables en las juntas de los muros ni en los techos de las viviendas contiguas, lo cual constituye un importante avance en la construcción industrializada ya que se consiguen estructuras monolíticas e integrales de idénticas características a un ritmo de trabajo rápido y eficiente, con totales garantías en cuanto a calidad y resistencia.

Como muestra de las infinitas posibilidades constructivas del sistema perfeccionado objeto de la invención la figura 229 refleja una hilera de viviendas de dos plantas (261) en diferentes fases de construcción que, en este caso, aparecen asentadas incluso sobre un

5 garaje (279). Para ello es necesario excavar adecuadamente el terreno en los casos en que se trate de suelos más o menos nivelados, a fin de aprovechar los banquetes o desniveles propios del terreno a la hora de crear las losas de cimientos sobre las que debe asentarse el garaje, las viviendas o cualquier otro tipo de construcción. Una vez preparada la losa

10 de cimientos sobre el terreno siguiendo el proceso de encofrado, colocación de instalaciones y hormigonado, ya especificados anteriormente, se monta el molde sobre la propia losa ya preparada y con todos sus elementos señalizados, y, tras el hormigonado de éste, se retira el encofrado en su debido momento consiguiendo, de este modo, el

15 primer piso o piso subterráneo, según el caso, consistente en el garaje que se representa en la figura 229. Sobre esta planta que constituye el garaje, y siguiendo las fases señaladas en la presente invención para la edificación de plantas superiores, se procede al montaje y hormigonado de los distintos niveles o pisos de la vivienda de una manera ordenada,

20 mecanizada y con evidente rapidez.

Como se aprecia en el ejemplo de dicha figura 229, el garaje dispone, en este caso, de unas aberturas laterales (280) en cada extremo del mismo, en las que se colocan posteriormente unas puertas automáticas para el acceso a una vía común (281) para todas las plazas

25 de garaje pertenecientes a las distintas viviendas situadas en línea. En el interior de esta vía se han previsto los distintos accesos a cada plaza particular (282), situados evidentemente bajo cada vivienda a la que pertenecen.

Se trata, como se ha indicado, de un ejemplo de estructura

30 constructiva particular en ningún caso limitativa, ya que el sistema de la invención posee la capacidad de llevar a la práctica cualquier proyecto

planificado anteriormente en la oficina técnica, sin limitaciones en cuanto a dimensiones o diseños, ya que dispone de todos aquellos elementos, piezas y herramientas, así como de un proceso ordenado racionalmente, mecanizado e industrializado para hacer factible cualquier tipo de idea constructiva, adaptándose a la normativa de resistencia, durabilidad, calidad y demás vigentes en cada lugar.

De la misma manera, como muestra la figura 230, pueden construirse sobre un garaje (279) múltiples viviendas o cualquier otro tipo de construcción vertical, en altura (283). Esta figura sirve como ejemplo para ilustrar cómo los perfeccionamientos de la invención permiten construir sin ninguna limitación todo tipo de viviendas, utilizando una metodología industrializada que aporta una nueva dimensión en este campo.

Como exponente de la construcción modular de alta precisión llevada a cabo con este sistema perfeccionado, objeto de la presente invención, la figura 231 muestra la ejecución de un bloque de pisos o torre de elevada altura (284) en estado de "obra gris" y con la última planta (261) aún encofrada y con las pasarelas de seguridad (221) instaladas alrededor de su perímetro.

Las bases constructivas de las viviendas de más de dos plantas realizadas con este sistema son idénticas a las de las viviendas unifamiliares anteriormente descritas, destacando ahora la existencia de los carriles dobles (285) dispuestos verticalmente montados sobre la propia construcción, a medida que se va avanzando en altura, para el desplazamiento vertical de las pasarelas de seguridad (221), que se usan para la elevación, colocación y montaje del molde y todos sus elementos, pasarelas que, además facilitan, la maniobrabilidad y el acceso a toda la planta encofrada en cada momento según va avanzando en altura la edificación de los correspondientes pisos. Para la fijación a diferentes alturas de dichas pasarelas el sistema prevé un mecanismo con bloqueo

de seguridad instalado en el interior de los correspondientes aludidos carriles dobles (285).

Las losas intermedias de cada planta de la edificación del bloque de pisos, se realizan mediante el montaje sobre el suelo de las armaduras con ayuda de la plantilla patrón anteriormente explicada y se desplazan a su lugar correspondiente mediante la grúa, como ya igualmente se ha indicado.

Las piezas modulares más pequeñas del encofrado interior del molde pueden subirse a las distintas plantas del bloque en construcción por la propia escalera interior hormigonada en tramos conforme vaya avanzando la altura del edificio, pudiéndose emplear también el hueco dispuesto y previsto en el interior del molde para los ascensores, dependiendo siempre del espacio del mismo.

La figura 232 muestra la doble utilidad de las pasarelas de seguridad (221) en las construcciones de alturas elevadas. Además de ser, principalmente, un elemento de seguridad en la obra, su gran resistencia y la disposición de barandales altos y reforzados (223), las convierte en elevadores externos para subir y bajar, a la altura deseada en cada momento, los paneles modulares (41), tanto individualmente como ensamblados entre sí, que, posteriormente, serán colocados como parte del encofrado perimetral de la planta o piso que corresponda. De esta manera el transporte y elevación de dichos paneles a la planta en construcción, se realiza de una manera práctica aprovechando el aludido sistema de carriles (285) sobre el que se asientan dichas pasarelas de seguridad (221).

Asimismo, y una vez expuestas con detalle las múltiples posibilidades que presentan los perfeccionamientos objeto de la invención en lo referente a la construcción de viviendas unifamiliares y bloques de pisos u oficinas, a continuación se expondrá la posibilidad de construir también cerramientos, divisiones, tapias y similares, previéndose para ello diferentes opciones para la construcción monolítica e integral de

ellos, según sean las características propias del terreno o suelo sobre el que se vaya a asentar la estructura por ejemplo, de un cerramiento, las dimensiones del mismo o, simplemente, por elección personal del usuario. Independientemente de estos aspectos, se expone a continuación las ideas básicas comunes sobre las que se asientan los principios constructivos para tales cerramientos.

La figura 233 representa una plantilla (286) para la creación sobre el terreno de la losa de cimientos en la que debe asentarse, posteriormente, el molde para cerramiento, tapia o similar a construir, y, en la cual se aprecia el mecanismo utilizado para solventar los pequeños desniveles del terreno sobre el que se construye. Este mecanismo, de importante aplicación práctica, está constituido por una chapa rectangular perforada (287), a la que se fijan a la altura requerida unos extremos reforzados (288) del doble cuerpo (289) de la plantilla, el cual presenta una parte superior (290) y una inferior (291) en ángulo recto. Para la regulación en altura de la propia plantilla (286) y para salvar los desniveles que presenta el terreno sobre el que se asienta, se emplean los ya mencionados tornillos autocentrantes de unión (96) que fijan los aludidos extremos reforzados (288) perforados por orificios oblongos (7) a la chapa de ajuste (287), la cual dispone de taladros equivalentes oblongos dispuestos en los extremos de sus laterales y a distintos niveles de la misma.

Para que los cuerpos de la plantilla, que darán forma a la propia losa de cimientos para cerramiento, tapia o análogo, queden perfectamente alineados y ajustados, y para indicar con exactitud el grosor y la estructura de la misma, se utilizan unos ángulos de ajuste (292) taladrados longitudinalmente en sus extremos por orificios redondos a distintos niveles, los cuales se fijan mediante grapas autocentrantes (8) a unas pletinas (293) dispuestas en la parte superior (290) del cuerpo de la plantilla (289).

Como último elemento de fijación de dicha plantilla, se ha previsto la utilización de los anclajes (11) que, una vez clavados en el terreno, dotan a la repetida plantilla de una total estabilidad, lo cual es fundamental para conseguir una losa de precisión milimétrica y sin errores que repercutan posteriormente en el propio cerramiento, tapia o división.

La figura 234 muestra en perspectiva y convenientemente seccionada la estructura de doble perfil (289), superior (290) e inferior (291), en "L" invertida, de la plantilla (286), la cual permite la consecución, tras el hormigonado, de una losa de cerramiento (295) escalonada, y que se representa en dicha figura en el interior de la propia plantilla (286). Además, se aprecia la perfecta separación de los cuerpos de la plantilla a la distancia adecuada mediante el ángulo de ajuste (292) fijado por grapas autocentrantes (8) a las pletinas (293) que están dispuestas en los propios cuerpos para tal fin, apreciándose también otras pletinas rectangulares (294) emergentes de los propios cuerpos dotadas de un orificio central por el que se introduce un anclaje (11) que fija la plantilla (286) con total precisión al terreno (296) (seccionado en esta figura) para que ésta no se desplace ni sufra variación alguna durante el proceso de fraguado del hormigón para la losa de cimientos (295) que se forma en su interior.

La figura 235 muestra en perspectiva una losa escalonada (295) tal como ha sido formada en el interior de la plantilla.

Partiendo de los detalles dibujados en las figuras 233 a 235, la figura 236 muestra una vista general perspectivada y parcialmente seccionada del asentamiento de la plantilla (286) sobre el terreno (296) previamente excavado y preparado, donde se observa, de modo esquemático y a título de ejemplo, el doble perfil de la plantilla (289), fijada al terreno mediante anclajes (11), que permite la construcción de la losa con una forma escalonada perfectamente asentada sobre el terreno y con la resistencia adecuada, según cálculos, de acuerdo con las normas vigentes del lugar para la estabilidad y anclaje al terreno del propio

cerramiento o tapia a construir. También aparecen, nuevamente, los ángulos (292) fijados mediante grapas autocentrantes (8) a las pletinas (293) de la plantilla (286), los cuales sirven como refuerzo y fijación, así como para determinar la distancia exacta entre cada uno de los perfiles de la propia plantilla, que hacen de molde para la losa de hormigón del cerramiento. Por último, se aprecia en dicha figura las excavaciones más profundas efectuadas en el propio terreno (296) para el asentado de unas fosas redondeadas (297) que albergan las varillas de armadura (20), unidas mediante estribos (298), cuya situación indica los lugares en los que, posteriormente, se construirán los pilares altos del cerramiento, así como se dibujan también las varillas de espera (21) para el propio cerramiento o división.

La figura 237 muestra el resultado obtenido tras el hormigonado y la retirada de la plantilla (286) para losa de cerramiento representada en la figura anterior, observándose tanto la propia losa escalonada (295) para construir posteriormente el cerramiento), como las armaduras (20) cerradas por estribos (298) e incluso las varillas de espera (21) dispuestas adecuadamente para el posterior montaje del molde que configurará el cerramiento, tapia o análogo.

La figura 238 es una vista en perspectiva del conjunto del molde para la construcción del cerramiento, formado por paneles modulares (41) y demás elementos propios de los perfeccionamientos del sistema de la invención, cuyo molde se sitúa sobre la referida losa (295). En esta estructura modular se prevén los huecos para las cajas eléctricas (75), los contadores de agua (299), y demás instalaciones necesarias, para que el resultado obtenido con el molde sea, también en este caso, una estructura sólida, monolítica e integral con todos los elementos e instalaciones previstos en el interior de la misma.

La figura 239 dibuja en detalle la estructura que presenta el molde (300) para la zona baja del cerramiento, destacando la previsión en el mismo de piezas modulares adecuadas para crear los huecos de los

tubos o barrotes (301) de la propia valla que posteriormente cercará la vivienda o construcción a la que rodee. Además también se aprecia, un separador-fijador en forma de "U" tubular (302) utilizado para la sujeción del molde, el cual, cumple una doble función: servir como refuerzo de manera que al fraguarse el hormigón líquido dentro del molde éste no ceda por la presión ejercida y, al mismo tiempo, mantener separadas a una distancia determinada las caras de los paneles (41) que forman el molde, para que el muro de cerramiento que se forje en su interior regular y sea equidistante en cualquiera de sus puntos. Se trata de un separador-fijador simple, de sencillo montaje y desmontaje que permite agilizar el ritmo de la construcción a la vez que garantiza unos resultados de gran precisión.

La figura 240 muestra una sección del molde para la zona baja del cerramiento (300), en la que se observa el aludido separador-fijador (302), además de la estructura interna de los paneles modulares (41), que configuran de unas cajas de forma trapecial (303) en su cara interior que modelan una forma chaflanada en el perfil perimetral de todo el cerramiento para proporcionar una forma decorativa al mismo.

La figura 241 representa una vista general del mismo cerramiento una vez ya hormigonado (304) y asentado sobre la propia losa (295), mostrando los huecos creados para las oportunas cajas eléctricas (75), contadores de agua (299), o análogos en la propia estructura durante el proceso de hormigonado integral de la misma.

La figura 242 muestra, a título de ejemplo, una columna de un cerramiento con las cajas de luz (75) y agua (299) ya instaladas en los espacios previstos, así como con unos barrotes (305), introducidos en sus respectivos huecos previstos en el cerramiento, barrotes útiles para vallar con tela metálica o cualquier otro material tal cerramiento, tapia o división.

En la figura 243 se aprecia aún más en detalle una zona baja de cerramiento (300) en la que se ha creado mediante el molde, como

mostraba la figura 240, una forma achaflanada (306) para su embellecimiento.

Esta metodología para la construcción de cerramientos asentados sobre losa de cimientos es uno de los perfeccionamientos creados y expuestos en la presente invención, aunque no es más que una opción constructiva, ya que la invención contempla además otro novedoso método mecanizado de alta precisión para la fabricación de cerramientos, tapias o divisiones que se fijan sobre el propio terreno, sin necesidad de crear con anterioridad una losa de cimientos como antes se ha indicado.

Se expone a continuación dicho método mecanizado con el fin de especificar sus particularidades y dejar constancia de las novedades introducidas en el sistema, las cuales vienen a ampliar y mejorar notablemente la patente P9401135 concedida al propio solicitante.

La figura 244 dibuja un ejemplo de aplicación del nuevo sistema de encofrados modulares e integrales para la construcción de cerramientos, el cual presenta idéntica función y principios básicos que el anteriormente descrito con la diferencia de que, en este caso, el cerramiento, tapia o división se construye directamente sobre el propio terreno o suelo (296) tras cavar una zanja (307) de dimensiones adecuadas. Su empleo alternativo con respecto al cerramiento asentado sobre losa dependerá, claro está, de las características propias del terreno.

Los paneles modulares (41) para el cerramiento disponen, como ya se ha indicado, de un relieve en su cara interior de forma preferentemente trapecial para formar el chaflán u ornamento del muro (303), el cual dispone en sus extremos de unas hendiduras semicirculares (308) que, al coincidir con las del panel contiguo forman un orificio circular completo para permitir el paso de separadores cónicos de muro (98) que se complementan con su correspondiente clip retenedor de bloqueo (99) que fijan, con absoluta precisión, la distancia entre los paneles de molde enfrentados en la estructura de muro.

Estos paneles modulares (41) se apoyan directamente sobre unas pletinas rectangulares reforzadas (309) que presentan un orificio centrado (310) en uno de sus extremos, cuyas pletinas están dispuestas aproximadamente a un metro una de otra y están sujetas al suelo mediante unos anclajes (11) introducidos por dichos orificios centrales (310). Dichas pletinas (309) sirven de apoyo a fin de que los paneles que forman el molde no se deslicen y caigan dentro del terreno excavado para la cimentación del cerramiento.

Para la nivelación y sujeción de la estructura modular se emplean viguetas de alineación (46) tanto en la parte alta como en la baja, tal y como se observa en dicha figura 244. La vigueta superior va soportada por unos ángulos (311), que presentan unos rebajes rectangulares para el apoyo y ajuste de dichas viguetas, tal como muestra la figura 245, colocándose también a una distancia aproximadamente de un metro entre ellos y se fijan a los paneles con adecuadas grapas autocentrantes (8) a través de unas orejas rectangulares perforadas (312), dispuestas a ambos lados de la base de dicho ángulo (311) de sujeción de viguetas. Se trata de una pieza sencilla, práctica y eficaz que consigue una perfecta alineación del encofrado, a la vez que contribuye a reforzar la estructura para que no sufra modificación alguna durante el fraguado del hormigón en su interior.

La vigueta inferior, que dibuja la figura 244, por su parte, se fija al suelo mediante ménsulas invertidas (313) con ayuda de una grapa de abroche (314) incorporada de que disponen. Estas ménsulas son de fácil colocación y retirada debido a su estructura, y sujetan las viguetas alineando el encofrado e impidiendo que éste se desplace.

En la figura 246 se observa un detalle de cómo la referida grapa de abroche (314) de la ménsula (313) se acopla a las dos pletinas perimetrales (93) de los paneles modulares (41) contiguos del molde a través de sus orificios redondos (79) coincidentes, para quedar unidos como mostraba la figura 244. Su fijación es sencilla, ya que basta con

abrocharla a las pletinas y situarla en la posición adecuada, como indica la flecha descendente de la figura, mientras que su retirada, una vez realizado el hormigonado, es asimismo fácil elevándola y desabrochándola.

5 La figura 247 dibuja una variante del nuevo método para construir cerramientos asentados sobre el propio terreno, la cual constituye incluso una mejora en varios aspectos constructivos. En primer lugar, utiliza un encofrado que, por todos los elementos que lo componen, presenta un montaje sencillito, rápido y con totales garantías en cuanto a la seguridad y
10 alta precisión en su hormigonado.

En segundo lugar, las mejoras en los aspectos de fijación, anclaje, sujeción y alineamiento del propio encofrado suponen su inmovilización en el punto exacto, de manera que no pueda ceder hacia el interior ni hacia el exterior una vez que se llene de la materia fraguante, a pesar de
15 las altas presiones que ésta pueda ejercer en la estructura.

Se combinan aquí varios elementos nuevos como son: una varilla rizada como separador-fijador (315) del encofrado, un ángulo móvil (316) con tubo (317) soldado en su extremo exterior para la introducción y fijación de la varilla rizada, las anteriormente citadas viguetas de
20 alineación (46), disponiendo las inferiores de unas adecuadas pletinas angulares soldadas (318) para la fijación del ángulo móvil (316) y, finalmente, unos ángulos de apoyo (319) para el propio encofrado que, sostienen, a su vez, la propia vigueta de alineación (46) inferior.

La figura 248 representa a mayor escala dichos nuevos elementos para la separación, determinación de distancias y fijación del encofrado
25 para cerramientos, tapias o divisiones vistos en la figura anterior.

Tal como se ha representado en las figuras 247 y 248, la vigueta de alineación inferior (46) se coloca apoyada sobre el terreno (296) y contra la cara posterior de los paneles modulares (41). El terreno ha sido
30 previamente excavado creando una zanja (307) longitudinal, colocándose como elemento separador una varilla rizada y doblada en "U" (315) cuyas



dimensiones responden al grosor del muro a construir y evita, a su vez, el giro de la propia vigueta e impide que el propio encofrado que reposa sobre ella se desplace hacia el exterior por la presión soportada durante el fraguado del hormigón en el interior del molde. Esto se consigue gracias a la acción de unas pletinas angulares taladradas (318) que van soldadas a la propia vigueta inferior (46) y a un ángulo móvil (316) de idéntica altura, igualmente taladrado para que coincidan sus respectivos orificios, y puedan fijarse gracias a las grapas autocentrantes (8). Dicho ángulo móvil lleva soldado un tubo (317) en su extremo exterior, quedando la varilla rizada (315) en el interior del referido tubo. Con esto se consigue de forma sencilla, rápida y eficaz la sujeción del encofrado, que se mantendrá fijo en su lugar sin que pueda desplazarse o ceder ante cualquier presión de la materia fraguante vertida posteriormente en su interior o ante cualquier otro imprevisto. Además, el desmontaje está garantizado sin ningún problema, ya que tan solo hay que retirar la grapa autocentrante (8) que une el ángulo móvil (316) con las pletinas angulares (318), quitar dicho ángulo móvil (316) e, inmediatamente después, retirar la vigueta inferior (46) seguida de los paneles (41) del propio encofrado, quedando como resultado el cerramiento hormigonado. Para finalizar esta operación se cortan los extremos de la varilla rizada (315) que puedan sobresalir del cerramiento.

Por otra parte, en la figura 249, se muestra la pieza que se coloca de forma alternativa con la anteriormente descrita en la figura 248. Se trata de un ángulo de apoyo (319), constituido por una pletina rectangular de mayor anchura que altura, que presenta un orificio en su extremo horizontal plano, el cual que se sitúa sobre el terreno (296) y en el que se apoyan los paneles modulares (41) que forman el propio encofrado del cerramiento, de manera que éste queda sujeto y centrado por este ángulo de apoyo (319) que, una vez fijado al suelo mediante el anclaje correspondiente (11) colocado en el orificio de la pletina del propio ángulo de apoyo (319), sirve para alinear a la perfección dicho encofrado sin que

pueda desplazarse hacia el exterior gracias a este anclaje (11), a los ángulos y a las viguetas representados en la figura anterior. Además, al disponer esta pletina (319) de una estructura en ángulo recto y estar perfectamente fijada al terreno, impide que el mismo encofrado pueda ceder hacia el interior, ya que la parte vertical la mantiene en línea y no deja que el encofrado pueda ceder hacia adentro.

Estas novedosas piezas detalladas en las figuras 248 y 249, permiten crear cerramientos, tapias o divisiones de forma segura, sencilla, mecanizada, sin errores y con alta precisión en cuanto al proceso de montaje, desmontaje y resultado final del mismo.

La construcción de cerramientos, tapias o divisiones no sólo puede aplicarse en terrenos más o menos llanos y lisos, sino que también puede realizarse en terrenos con desniveles pronunciados gracias al nuevo sistema de banqueos representado en la figura 250. En esta figura se observa como pueden construirse cerramientos en terrenos con importantes desniveles, mediante la utilización de un método que conjuga lo antes expuesto (ver figura 47) con las mejoras y perfeccionamientos del sistema de cerramientos descritos en las figuras 247 a 249.

Se disponen, a tal fin, los paneles modulares (41) necesarios para llegar a la altura del desnivel del terreno y, a ras de éste, se coloca el encofrado para cerramiento con todos los componentes enumerados en la figura 247. En la parte inferior del banqueo (320) se sitúa la pletina angular de apoyo (319) que, fijada al propio terreno por anclajes (11), sostiene la vigueta de alineamiento (46). Con ello se consigue nivelar, alinear y fijar el correspondiente panel impidiendo que éste se deslice tanto para adentro como para afuera con respecto al desnivel.

Por otra parte, a la altura de inflexión de este desnivel del terreno (321) se sitúan varillas rizadas (315) de menores dimensiones a las utilizadas en los cerramientos sin desniveles, ya que la vigueta de alineación (46) inferior a colocar queda en voladizo, no precisando de ángulos de fijación ni de espacio de maniobra, al contrario que la vigueta

complementaria que va apoyada sobre el terreno situado en la parte alta del desnivel (321), la cual se fija del modo ya explicado en las figuras 248 y 249. Por último, la parte alta del encofrado para cerramiento se alinea mediante otras viguetas de alineación (46) sujetas por ménsulas (44) fijadas a las pletinas perimetrales (93) de los paneles modulares (41) del encofrado.

La figura 251 representa, a modo de ejemplo, un nuevo encofrado para cerramiento, tapia o división formado por paneles modulares (41), situado directamente sobre el terreno en el que previamente se ha excavado para que la estructura, una vez hormigonada, quede perfectamente fijada al suelo. Su construcción se efectúa mediante cualquiera de los dos sistemas descritos y representados en las figuras 244 o 247. En esta estructura modular se han previsto los huecos para las cajas eléctricas (75), los contadores de agua (299), anclajes para rejas y análogos.

En el caso representado, las viguetas de alineación inferiores (46) se fijan al suelo mediante ménsulas invertidas (313) con grapa de abroche (314) incorporada que impiden el desplazamiento del molde, y, las viguetas superiores (46), se sostienen mediante otras ménsulas simples (44) con grapa de abroche incorporada utilizadas también en los banqueos con idéntica función (ver figura 44).

Como refuerzo para la sujeción del molde se usan estabilizadores (322) (ya conocidos), fijados a las pletinas perimetrales (93) de los paneles modulares contiguos (41), que se alinean con tablonos de refuerzo (327) colocados sobre unos soportes (323) dispuestos a diferentes alturas en el propio estabilizador, según necesidad.

La figura 252 muestra, en una vista en planta y de manera esquemática, el modo de centrado de los pilares y muros divisorios del propio cerramiento. Para ello se emplean unos topes centradores (324) fijados a las propias viguetas de alineación (46), que determinan la ubicación exacta de cada panel de cerramiento sin dejar lugar a error, lo

cual agiliza enormemente el proceso de centrado y fijación de cada tramo, determinando con precisión milimétrica los espacios para puertas y pasos que lleva el propio cerramiento. Es un sistema muy práctico y preciso que supone un importante ahorro de tiempo por cuanto no necesita de rectificación alguna y por la autosuficiencia que presenta en sí mismo para la alineación y centrado de forma sencilla y garantizada. Este mecanismo de topes en las viguetas de alineación se puede emplear con cualquier tipo de cerramientos, independientemente del sistema utilizado para su construcción o de las dimensiones o formas del mismo, siendo de gran importancia para la construcción mecanizada e industrializada por cuanto evita el tener que realizar ningún tipo de medición, lo cual acelera el proceso ganando a la vez en precisión.

La figura 253 muestra el mismo cerramiento de la figura 251 una vez hormigonado y retirado el encofrado que le ha dado forma, obteniéndose como puede apreciarse un resultado completamente liso y preciso.

Las figuras 254 y 255 dibujan otro ejemplo representativo, con un diseño diferente, que se puede llevar a cabo con el sistema objeto de la presente invención, el primero encofrado (figura 254) todavía, con todos los elementos anteriormente descritos, y el segundo (figura 255) ya hormigonado en estado de "obra gris".

La figura 256 representa uno de los estabilizadores (del tipo ya conocido) (322) utilizados en el sistema y constituido por un tubo fijo (325), el cual se fija a las pletinas perimetrales (93) de los paneles modulares (41) contiguos en el conjunto del molde mediante pasadores de seguridad (329), sirviendo, de esta manera, como refuerzo añadido del cerramiento, y otro tubo (325') solidario del pie. Se observa, también, la colocación de tablones de refuerzo (327) colocados sobre los soportes (323) del propio estabilizador. Además, complementariamente, figura una maneta central de ajuste (172) que actúa sobre una varilla con rosca

doble de izquierda a derecha, que acerca o separa los dos cuerpos tubulares del estabilizador (325-325').

La figura 257 muestra una novedosa variante de estabilizador telescópico (322'). Su función es la misma que la del estabilizador conocido, y su particularidad radica en presentar un tubo deslizable perforado en varios puntos (328) por el interior de otro también perforado (326) regulable en altura, que permite soportar los paneles modulares para muros de diferentes alturas por un punto adecuado según cada caso. Un pasador de seguridad (329) ajusta y fija dichos tubos a la altura deseada al traspasar los puntos perforados coincidentes a ambos y un gato estabilizador (9) lo asienta sobre el terreno de forma antideslizante y segura.

En la parte posterior del estabilizador telescópico figura un soporte desmontable (330) mediante unos tornillos (330') para apoyo de tabloncillos de refuerzo (327), de manera que se puede quitar en el momento en el que no sea necesario y/o dificulte la fijación del tubo extensible (328) al encofrado en una altura deseada.

Este estabilizador es de sencillo manejo y tiene una gran aplicación práctica ya que mantiene al molde en el lugar exacto sin que ceda a las presiones del fraguado del hormigón en su interior, lo rigidiza y lo mantiene alineado para que el cerramiento quede en su lugar exacto.

Los pilares y columnas son estructuras absolutamente necesarias en la construcción, y el sistema o proceso que se presenta a continuación para su elaboración está dotado de una serie de ventajas y detalles técnicos que agilizan enormemente la secuencia constructiva de las mismas, además de ofrecer unos resultados de gran calidad gracias a la alta precisión de los encofrados utilizados.

En la figura 258 se representa un pilar encofrado mediante paneles modulares (41), los cuales van unidos entre sí mediante grapas autocentrantes (8) empleando en las esquinas de los mismos las escuadras exteriores reforzadas (90), propias del sistema, para un

perfecto montaje y ajuste del conjunto. En dicho pilar o columna se ha dibujado el mecanismo de plomada desarrollado en estos perfeccionamientos para lograr una perfecta alineación y dar rigidez y aplome al conjunto. Se trata de un mecanismo que consta de dos pequeñas escuadras, una superior (331) y otra inferior (332), las cuales se fijan mediante grapas autocentrantes (8) en las partes alta y baja, respectivamente, de una de las escuadras exteriores reforzadas (90) que ajustan en sus esquinas el encofrado del pilar o columna.

La figura 259 muestra el modo en el que la escuadra superior (331), perforada por orificios oblongos (7), se fija, mediante grapas autocentrantes (8) a la escuadra exterior reforzada (90) que ajusta las dos pletinas laterales de dos paneles modulares (41) contiguos del encofrado modular del pilar, y como consecuencia de ello las caras de dichos paneles quedan dispuestas en ángulo recto.

Las escuadras superiores (331) para plomada presentan un tirante de agarre (334) para el asido de dicho encofrado como un conjunto gracias a unos elementos de enganche de que dispone la grúa a los que se hará referencia más adelante. Dicha escuadra para plomada (331) se fijará mediante grapas autocentrantes (8) a la escuadra exterior (90) del encofrado para pilar o columna, utilizando otra de ellas en el lado opuesto en diagonal a la situación o posición de la primera escuadra (331) en el encofrado, para que, como consecuencia de esta distribución, dicho encofrado para pilar o columna pueda desplazarse equilibradamente en condiciones de seguridad como una unidad al lugar deseado.

Así, tal como se aprecia en la figura 260 para facilitar la rigidez de la escuadra (331) existe una pieza complementaria de sección en "U" (333) convenientemente soldada a las dos caras angulares de dicha escuadra, cuya pieza se complementa con un pivote (335) que sujeta a un hilo (336) sostenedor de la oportuna plomada (339). Esta pieza complementaria (333), para centrar el hilo (336) de la referida plomada (339) posee en su borde una ranura (337) que hace las veces de guía.

De modo similar, la figura 261 muestra la escuadra inferior (332) que actúa del mismo modo que la superior, añadiendo en la zona central de la pieza complementaria también en "U" (333'), según muestra la figura 262, una perforación circular (338) que proporciona el lugar adecuado para la inserción de la aludida plomada (339) que desciende, pendiendo del hilo (336), desde la escuadra superior (331) por medio de la pieza (333) portadora de la ranura (337).

En la figura 263 se representa la plomada de precisión (339) que permite que se pueda aplomar una columna o pilar de manera sencilla, rápida y segura. Para ello, esta plomada dispone de dos arandelas centradoras triangulares, una superior fija (340) soldada a la propia plomada de precisión (339) por su parte alta, y otra arandela triangular inferior móvil (341), la cual se fija a la propia plomada mediante un pasador de seguridad específico (342) una vez que dicha plomada de precisión (339) haya quedado introducida en el centro del orificio centrador (338) de la pieza de sección en "U" (333') (ver figuras 261 y 262) perteneciente a la escuadra inferior (332) para el aplomado de la columna o pilar, ya que, es justamente entonces, cuando el mecanismo para aplomado descrito indicará la perfecta verticalidad del encofrado para la columna o pilar en cuestión.

La razón de ser de la forma geométrica triangular de las arandelas centradoras (340) y (341) se debe a que, dicha estructura permite al operario, mediante visión directa, comprobar y verificar que el plomo de precisión (339) se encuentra, efectivamente, en el centro del orificio centrador (338) destinado a tal fin, sin que nada le impida la buena visibilidad del mismo para corroborar que el encofrado del pilar o columna se encuentra perfectamente aplomado.

Una vez centrada la plomada (339) dentro del mencionado orificio centrador (338), indicador del perfecto aplomado, y fijada la propia plomada sin posibilidad de que se salga de dicho orificio o se descentre, gracias a la fijación que permiten las arandelas triangulares (340) y (341),

como se dibujó en la figura 262, el encofrado para pilar o columna puede ser elevado y trasladado mediante grúa a su lugar correspondiente, como muestran las figuras 264 a 267, sin que el aplomado del mismo se vea alterado gracias al centrado facilitado por el mecanismo de plomada descrito y, también, gracias al margen suficiente para la basculación del plomo de precisión (339) y del hilo del que pende (336), que permite un cierto movimiento y flexibilidad sin que se modifique el aplomado efectuado.

En la figura 264 se observa un enganche (343) similar al de la figura 162, que permite el traslado de un encofrado completo de un pilar, columna o parte del mismo. Este enganche de forma triangular (346), sujetado por los tirantes (347) de la grúa, es portador de unas cadenas de seguridad (345) que finalizan en respectivos ganchos (344), los cuales se introducen en los tirantes de agarre (334) de las escuadras superiores (331) representados en la figura 260. En el traslado del bloque, como ya se ha indicado, no se altera lo más mínimo el aplomado del mismo, si bien el mecanismo descrito permite la basculación suficiente del plomo y el hilo del que pende para que no exista posibilidad de rotura de este último.

En las figuras 265 a 267 se muestra una secuencia de los procesos de asido y desenganche de un pilar o columna, previamente montado, mediante el enganche de grúa (343) de la figura anterior. Dichos procesos, gracias a los ganchos (344), se realiza sin ningún problema, y lo que es lo más importante, sin ayuda de ningún operario.

En efecto, en la figura 265 se representa el asido del mencionado encofrado por los tirantes de agarre (334) mediante los referidos ganchos (344) previo a su traslado. En las figuras 266 y 267 se muestra el desenganchado del mismo una vez ya ha sido transportado al lugar deseado. Para ello la grúa afloja y destensa las cadenas (345) que sostienen dichos ganchos (344), y éstos descienden de manera recta, como se aprecia más claramente en la figura 266, y, al topar con la escuadra superior (331), a la que va soldado el tirante de agarre (334),

sale hacia fuera por la propia posición de la cadena de sujeción (345), tal como se aprecia más claramente en la figura 267.

La intervención del operario queda, por tanto, substituida por la acción de la propia grúa que, en su movimiento normal y gracias al diseño y disposición de las dos escuadras superiores (331), dispuestas en diagonal la una respecto de la otra, y a los prácticos tirantes (334) ideados para tal fin, permiten el enganche o retirada de los ganchos (344) de la grúa de los tirantes de agarre (334) antes aludidos para elevar, desplazar y soltar el encofrado del pilar o columna según convenga.

Como representa la figura 268 gracias a este enganche (343) de la invención, la grúa coloca el molde perfectamente montado y aplomado en el lugar deseado asiéndolo por los referidos tirantes (334), dejando en el interior del propio molde las necesarias armaduras (20) fijadas a las varillas de espera (21) soldadas a la losa de cimientos (27), que constituirán el ánima de la columna o pilar.

Por último, y como un aspecto más de la gran utilidad práctica de dicho enganche para grúa (343), se ha dibujado en la figura 269 cómo dicho enganche permite efectuar fácilmente el desencofrado del molde del pilar o columna. Mediante la grúa y su enganche (343), se tira del propio encofrado mediante los tirantes de agarre (334) de manera que dicho encofrado se abre dejando el pilar o columna propiamente dicho (346) ya fraguado en su interior. Las armaduras reticulares (20) quedan dentro del cuerpo de la columna como refuerzo de la misma. El resultado final es una columna lisa (346), en la que no se aprecian uniones gracias al sistema de alta precisión con el que ha sido construida, y perfectamente aplomada gracias al mecanismo sencillo, práctico y mecanizado empleado para tal fin.

En resumen, la adaptabilidad y versatilidad del nuevo sistema de encofrados modulares de alta precisión, objeto de la presente invención, permite llevar a la práctica sobre el terreno cualquier tipo de diseño planificado y proyectado con anterioridad, por los técnicos, sin existir

limitación alguna en cuanto a las formas, dimensiones o estructuras se refiere. Esto es así como consecuencia de las mejor los perfeccionamientos introducidos en cada una de las fases o estadios constructivos del sistema objeto de la presente invención, las cuales
5 constituyen un sistema que va más allá de la construcción de estructuras, o su aplicación para determinadas construcciones particulares, sino que presentan una fórmula global para construir de forma moderna, mecanizada, industrializada y racionalizada cualquier proyecto planificado con anterioridad, con la intención de modificar y mejorar el ámbito de la
10 construcción hasta ahora conocido, asentado sobre conceptos obsoletos, en muchos casos, que han permanecido anclados en el tiempo sin avances sustanciales que lo hayan hecho evolucionar.

Todos los elementos, herramientas, útiles y procedimientos propios de ejecución del objeto de la invención están enfocados hacia la
15 consecución de una secuencia constructiva ordenada y organizada racionalmente, dividida en fases lógicas y que combinadas adecuadamente mecanizan el sistema constructivo dando, acorde con los tiempos actuales y con multitud de ventajas expuestas con respecto a los sistemas tradicionales de construcción.

REIVINDICACIONES

1ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, que utilizan losas de cimientos, paneles de formas y dimensiones normalizadas, y dentro de márgenes de tolerancia inferiores al milímetro, provistos en sus caras exteriores de refuerzos y pletinas perimetrales perpendiculares a las mismas dotadas de hendiduras semicirculares y de cuarto de círculo en las esquinas de dichos paneles para la formación de orificios pasantes para la colocación de separadores cónicos de muros, y de orificios oblongos y redondos centrados equidistantes entre sí y de idénticas dimensiones y posicionado en todas las piezas modulares integrantes del sistema descrito, efectuándose la unión de los paneles modulares mediante grapas autocentrantes de sujeción, cuyos paneles se fijan, cuando forman ángulo, a escuadras interiores y exteriores, y que se complementan con otros paneles cuña de fácil desencofrado, y que prevén plantillas de marcado y replanteo para señalización de cimientos de muros y pilares, y centrado y fijación de todas las instalaciones integradas, paneles que se colocan confrontados y equidistantes constituyendo un molde preformado, en cuyo interior, previa la colocación de los elementos estructurales y aislantes requeridos, se vierte el hormigón, o materia de análogas características, que, tras su fraguado, permitirá la obtención de estructuras monolíticas e integrales para la construcción, que se caracterizan por el hecho de que para construir la losa de cimientos (27) se prevé un encofrado (1) constituido por piezas modulares estándar sencillas formando sus caras un diedro recto (2) y escuadras (3) de igual estructura que las anteriores, que presentan ambas unos refuerzos angulares (4) que unen las dos caras de los diedros, refuerzos dotados de orificios oblongos (4) que las dota de resistencia ante la presión originada por el material fraguante, previéndose además en todas las pletinas superiores y en todo el perímetro de dichas piezas modulares,

unas patillas emergentes de ajuste (5) que centran la plantilla de marcado y replanteo (12), completándose la unión de las referidas piezas modulares por sus pletinas laterales exteriores perforadas (6) por orificios oblongos (7) en los que se insertan las grapas autocentrantes (8) que proporcionan la unión con precisión, ayudadas por un estabilizador (9) dotado de pasadores de seguridad (10) y un oportuno anclaje (11) que fijan el encofrado al terreno.

2ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la reivindicación anterior, que se caracterizan por el hecho de prever una plantilla de marcado y replanteo (12) que se sitúa sobre el propio encofrado (1) para losa de cimientos completamente montado y anclado al terreno prefigurada para el correcto dimensionado y ajustado de los muros, instalaciones y armaduras de la losa de cimientos, ajuste que se obtiene con ayuda de las patillas de ajuste (5) que emergen de las pletinas superiores (6') del encofrado de cimientos, todo lo cual, constituye un preciso elemento de medición que marca y centra las distintas partes que integran de la losa de cimientos (27).

3ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la reivindicación 2, que se caracterizan por el hecho de que la plantilla de marcado y replanteo (12) puede estar constituida por varios cuerpos separados, dependiendo su número y forma de las dimensiones y diseño de la estructura a construir, cuerpos que a su vez están dotados de tirantes reforzados (13) que facilitan la alineación y el transporte, previéndose además grapas autocentrantes de alta precisión (8) que unen los distintos cuerpos a través de orificios redondos de que estos disponen para tal fin, tanto por sus partes centrales como por sus esquinas.

4ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las reivindicaciones 2 y 3, que se caracterizan por el hecho de que la plantilla de marcado y replanteo (12) marca la situación, dimensiones y grosores de los muros perimetrales, tabiques interiores, puertas y ventanas y, también, mediante centradores integrados en la misma, las salidas de tuberías (18) y desagües, así como unos moldes para arquetas de saneamiento (19) que quedarán conectadas a las salidas de tuberías que se integrarán en la futura losa de cimientos junto con las armaduras reticulares metálicas (20), a las que se soldarán unas varillas de espera o arranque (21) para muros, y unos bloques de material aislante (22).

5ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la reivindicación 4, que se caracterizan por el hecho de que los moldes para arquetas de saneamiento (19) presentan un marco para tapa (24) y unas pletinas perforadas emergentes (25) dotadas de orificios oblongos (7) que permiten la fijación, a diferentes alturas, de dicho marco con ayuda de grapas autocentrantes (8), pudiendo dichos moldes presentar dimensiones y formas adecuadas según las necesidades de la construcción, todo lo cual se ajustará mediante los elementos centradores previstos en la propia plantilla de marcado y replanteo.

6ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las reivindicaciones 1 a 5, que se caracterizan por el hecho de que una vez retirada la plantilla de marcado y replanteo (12), que ha centrado los elementos mencionados situándolos exactamente en su lugar previsto, se procede al hormigonado del interior del encofrado (1) construyéndose de forma monolítica e integral la losa de cimientos (27) de la vivienda o construcción a ejecutar,

a la cual, sin retirar el encofrado de cimientos (1) se le incorpora nuevamente la plantilla de marcado y replanteo (12) con ayuda de las patillas de ajuste perimetrales (5) para la verificación de la correcta colocación y ajuste de todos los elementos e instalaciones previstas, comprobándose automáticamente si durante el proceso de hormigonado han sufrido alguna variación, y caracterizándose además dicha plantilla (12) por servir de perfil indicador mediante sus pletinas de dimensionado para clavar, por medio de percutor manual (29), unas piezas en forma de "U" (28), que a modo de tope centran y delimitan los grosores y distancias de los muros y tabiques de la vivienda, percutor manual que está constituido por un cuerpo central (31) dotado de un rebaje de apoyo (32) sobre los perfiles de la plantilla de marcado y replanteo (12) previéndose la introducción en dicho cuerpo central de un clavo de acero (33) que presenta una arandela centradora (34) y cuyo descenso y guiado hacia la losa de cimientos se produce por golpeo manual con mazo (36), y sosteniendo este elemento por el oportuno mango (30) del que está provisto.

7ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las reivindicaciones anteriores, que se caracterizan por el hecho de que tras la colocación de las piezas en "U" (28) de tope se retira la plantilla de marcado y replanteo (12) y el encofrado (1) para la losa de cimientos, consiguiéndose, gracias a estas fases de la construcción, la losa de cimientos (27) lisa y plana con todos los elementos necesarios integrados en la misma y que constituye el elemento básico de sustentación de la obra.

8ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las anteriores reivindicaciones, que se caracterizan por el hecho de que como siguiente fase del proceso se monta, verticalmente y ajustada contra las piezas de

tope en "U" (28) sobre la losa de cimientos (27), la oportuna plantilla de muros (37) unitaria o dividida en distintos cuerpos unidos entre sí mediante grapas autocentrantes (8) y engarces de seguridad (60), cuya plantilla es fundamental para el montaje posterior de los paneles modulares que formarán el conjunto del molde de la vivienda, ya que prevé tanto la situación de puertas y ventanas en los muros, como la ubicación, mediante centradores, de cajas eléctricas, salidas de tuberías (18) y arquetas de saneamiento (19) y salidas para desagües (23) hacia el exterior de la losa, así como peldaños (59) de la escalera del interior de la vivienda, previendo además dicha plantilla de muros (37), la colocación de las necesarias armaduras reticulares internas (20) constituidas por varillas metálicas para los muros perimetrales y tabiques interiores, cuyas armaduras, soldadas a las varillas de espera (21), se complementan, además de con los bloques de material aislante (61), con unas barras de sujeción que refuerzan las esquinas de las proyectadas puertas y ventanas sin cruzarlas.

9ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la reivindicación 8, que se caracterizan por el hecho de que la plantilla de muros (37) está constituida por cuerpos tubulares de sección preferentemente cuadrada y provistos de orificios pasantes circulares (7') con función de señalización de los lugares por los que, tras la colocación de un aislamiento de muros perimetral (61), intercalado entre las armaduras, se atravesarán manualmente por medio de un taladro puntiagudo (65) formando así unas perforaciones (63) que dejan espacios libres del paso de las armaduras (20) para la posterior colocación de los separadores cónicos de muros (98), cuerpos tubulares que se completan con unos engarces de seguridad (60) y con la utilización de grapas autocentrantes (8) para la unión de los mismos.

10ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la reivindicación 9, que se caracterizan por el hecho de que las armaduras reticulares (20) y el
5 aislamiento perimetral (61) se unen por medio de varios separadores fijadores permanentes (64), cuyos separadores adoptan preferentemente una sección en "L" con entrantes equidistantes a modo de peine, y que, una vez curvados con ayuda de unas adecuadas tenazas, fijan y centran de modo permanente tanto las citadas armaduras reticulares horizontales
10 como las verticales además del aislamiento, todo ello con el fin de que, con la curvatura del referido separador, sólo exista un punto mínimo de contacto entre estos y los correspondientes moldes a montar, y, por tanto, con el propio muro una vez fraguado éste.

11ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la reivindicación 10, que se caracterizan por el hecho de que los aludidos separadores fijadores permanentes (64) pueden estar constituidos asimismo por dos piezas
15 alargadas planas (66) a modo de pletinas complementarias con dobleces semicirculares (67) y finalizadas en punta, que se ensamblan entre sí con ayuda de pestañas (68) que se introducen de modo simultaneo en ranuras longitudinales (69), y que se doblan a continuación formando las mencionadas curvaturas cilindros que abrazarán las correspondientes varillas de las armaduras, y caracterizándose además por el hecho de que
20 dichos separadores fijadores permanentes pueden adoptar también una forma de horquilla (70) gracias a estar constituidos por una sola pieza doblada sobre sí misma y cerrada por un extremo mediante una arandela abierta (72) que se aprieta y cierra con una tenaza, y que presenta en sus partes centrales dobleces semicirculares (71) que constituyen asimismo
25 cilindros para el abrazo de las referidas varillas de la armadura (20).
30

12^a.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según todas las anteriores reivindicaciones, que se caracterizan por el hecho de que, siguiendo las

5 fases ordenadas de la construcción, se prevé preparar a modo de kits, de forma individual y específica, las correspondientes instalaciones de agua y eléctricas antes de su traslado a la obra, de modo que para su montaje solo se realizan los empalmes y uniones necesarios.

13^a.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la reivindicación 1, que se caracterizan por el hecho de que se utilizan paneles modulares para la

10 formación de paredes y muros constituidos por placas (41) preferentemente rectangulares y de dimensiones variables con una cara interna lisa y doblada en todo su perímetro con pletinas dotadas de orificios oblongos (7) y complementadas por su cara posterior por una

15 pluralidad de travesaños de refuerzo (82) dispuestos en tramos transversales paralelos, pudiendo éstos presentar perforaciones de orificios oblongos (8) para el mayor aligeramiento del peso del panel, y

20 otros perpendiculares a los mismos, caracterizándose además los paneles (41) por presentar en sus pletinas perimetrales dobladas orificios circulares centradores (79) situados de forma estratégica y con dimensiones y ubicación idénticas para coincidir con los orificios de las pletinas de los paneles modulares contiguos, y por presentar hendiduras

25 de cuarto de círculo (81) en cada esquina perimetral para formar, al contactar cuatro unidades por su vértice, orificios circulares pasantes para los separadores de muros.

14^a.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la reivindicación 13, que

30 se caracterizan por el hecho de que las pletinas perimetrales de

determinados paneles modulares presentan inclinaciones en ángulos adecuados (83-84) para facilitar el desmontaje de los paneles del molde una vez hormigonado.

5 15ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las reivindicaciones anteriores, que se caracterizan por el hecho de que para unir las diferentes piezas modulares se prevén grapas autocentrantes (92) constituidas por una sola pieza que adopta una estructura en "U" con un
10 brazo más largo que el otro, cuyo brazo mayor se dobla por una extremidad en ángulo recto y que a su vez vuelve a doblarse formando un paralelismo con la base de la "U", previéndose que el final en punta se introduzca por los dos orificios centradores (79) y oblongos (7) de dos pletinas en contacto en tanto que la "U" abraza las dos aludidas pletinas.

15 16ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la reivindicación 15, que se caracterizan por el hecho de que las grapas autocentrantes pueden estar constituidas también por medio de dos piezas (94), una de ellas
20 doblada en "U" (95) y la otra en ángulo recto y finalizado en punta, con la función de que la pieza en "U" abraza las pletinas y el ángulo las centre por su introducción en los orificios previstos en las mismas, y por prever también otra grapa doblada en "U" que se prolonga en uno de los brazos y que de este mayor emerge un tetón que se introduce en los orificios
25 centradores (79) de las pletinas contiguas de los paneles modulares.

30 17ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las reivindicaciones 9 y 13, que se caracterizan por el hecho de que en las hendiduras circulares que se forman con las cuatro esquinas de los paneles coincidentes se introducen unos separadores cónicos de muros (98) que además

atraviesan el material aislante (61), y determinan y fijan las distancias entre los paneles modulares (41) equidistantes y enfrentados que formarán dichos muros, dando lugar al grosor de los mismos, cuyos separadores están configurados por una cabeza en maneta doble (100) y cuyo cuerpo está constituido por un vástago que finaliza en una doble cabeza troncocónica (101), completándose en su segundo cuello con un clip de bloqueo (99), constituido por una pequeña pieza en ángulo provista, en una de sus caras, de una ventana longitudinal y con una expansión circular, y porque el separador cónico de muros puede estar también constituido por un vástago cónico (104) con una cabeza circular (106), provista de tope (107) y fijada a una maneta doble (108) de extremos asimétricos, mientras que su otra extremidad finaliza en punta roscada (105), completándose para su ajuste con una arandela roscada (109), que permite la tracción del panel hasta el punto necesario para la formación del molde.

18ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las reivindicaciones 13, 15 y 17, que se caracterizan por el hecho de que para el equilibrio, nivelación, centrado, fijación, montaje y desmontaje de los paneles por sus pletinas correspondientes se ha previsto la utilización de herramientas adecuadas, constituyendo una de ellas un gancho centrador (110) formado por una varilla de extremo plano (111) con ranuras (112) y el otro extremo (113) redondeado y finalizado en punta, mientras que otra está constituida por una palanca multiusos (114) que presenta dos extremidades, dotada una de ellas de un pivote redondo lateral (115), un pequeño escalón o desnivel de apoyo (116), una ranura con pared inclinada (117) en el interior de la misma y unos topes redondos posteriores (118), mientras que la otra extremidad está formada por una expansión dotada de una ranura recta (119) con dos pivotes traseros (120), y cerca de éstos un taco posterior (121), y porque una tercera

herramienta consiste en una palanca para moldes (122) que finaliza, por un extremo, en una cuña (123) dotada de una ranura central (124), en tanto que el otro extremo, finaliza asimismo en otra cuña (123) dispuesta de forma invertida y que además de la ranura central (124), que también presenta, incluye dos pivotes redondos (125) situados de forma sobresaliente en los laterales de la misma, previéndose igualmente el poder ajustar por sus pletinas perimetrales los paneles modulares, así como colocar y retirar con dichas herramientas las correspondientes grapas autocentrantes (8) en y de los lugares precisos, el estirado de los separadores cónicos (98-103) y la colocación de los necesarios clips de bloqueo (99-109).

19ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la reivindicación 13, que se caracterizan por el hecho de que en una fase intermedia de desmoldeo de los paneles modulares, que desean utilizarse para continuar la obra o construir una nueva, debe efectuarse el rascado, limpiado y aplicado de un líquido desencofrante o desmoldeante, aplicándolo con oportunos cepillos de mangos anchos (134) empapados en dicho líquido desmoldeante (135) contenido en una cubeta especial antigoteo (136) de pestañas interiores (137) inclinadas, y con rasquetas (129) que eliminarán los restos secos y duros de hormigón.

20ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las anteriores reivindicaciones, que se caracterizan por el hecho de haberse previsto como medio de colocación y desmontaje de los paneles de techo y de zonas altas de los muros un carro elevador (138) dotado de ruedas (139), oportunos descansillos (149) y patas de apoyo (140), así como de empuñaduras traseras (141) para su traslado, provisto de unos cuerpos telescópicos (145) de preferencia tres, que se extienden en altura, gracias

a un mecanismo de carrucha (144') con dos cables de seguridad (147), constituido también por un soporte enrejado (142) que bascula manualmente, de acuerdo con el ángulo deseado, por acción del operario, con enganches (143) en los cuales se fijan los paneles (41), consiguiéndose una mayor elevación del panel o conjunto de los mismos extendiendo aun más los cuerpos telescópicos aludidos.

21^a.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las anteriores reivindicaciones, que se caracterizan por el hecho de prever para la unión y elevación de dos o más paneles contiguos, previamente fijados mediante los oportunos elementos autocentrantes de unión, un dispositivo de enganche (151), así como un sustentador triangular (159) para grúa estando constituido el mencionado dispositivo de enganche por dos placas iguales en forma de "U", unidas entre sí por una parte, y cuyos cuatro extremos de las "U" crean un doble espacio, tanto por el frontal como por el lateral de la pieza, formando una doble ranura (152), que permite la introducción y fijación de las pletinas perimetrales (93) de los paneles modulares (41) contiguos, cuyas ranuras, utilizando una de ellas, permiten el agarre de dos paneles, mientras que la utilización de las dos ranuras permite el agarre, por sus esquinas, de cuatro paneles, en tanto que el sustentador está configurado por una varilla en triángulo isósceles que presenta en sus vértices inferiores respectivas cadenas de sustentación (154) de aquellos dispositivos de enganche (151), presentando éstos últimos, de modo complementario, unos pasadores de seguridad (153) que atraviesan los orificios redondos centradores de las pletinas (79) y los orificios previstos en las zonas finales de las "U".

22^a.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las anteriores reivindicaciones, que se caracterizan por el hecho de que para facilitar la

construcción de las puertas se ha previsto un mecanismo separador (157), dotado de placas extremas de sujeción (162), que se extiende y se ajusta con ayuda de un husillo central (158), el cual se emplea para fijar y establecer la separación inferior del marco de las puertas, todo ello ayudado por la existencia de dos topes de ajuste (159) unidos al aludido husillo (158), con los que se establece la medida de separación de la puerta que interese en cada caso, previéndose que dicho separador (157) se fije al molde mediante las grapas autocentrantes (8).

23^a.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la reivindicación 14, que se caracterizan por el hecho de que a efectos de conseguir un mejor rendimiento del molde en su conjunto se han previsto los paneles cuña (83) y las escuadras interiores (86) complementarias, para facilitar su desmontado tras el fraguado del hormigón y evitar daños en la estructura fraguada y a los propios paneles, previéndose que las inclinaciones (89) que presentan las pletinas tengan el ángulo complementario al de la pletina contigua o al que presente la escuadra interior de la esquina del molde, retirándose estos paneles bajo un orden lógico previsto para el correcto desencofrado del molde, el cual debe realizarse iniciándose por los paneles cuña (83) contiguos a las escuadras interiores de las esquinas del muro, prosiguiéndose a continuación a la retirada de los paneles contiguos pertenecientes a la vertical de los muros, y después se retiran los paneles cuña situados en la parte central del techo (164) seguidos del resto de los paneles de techo, y finalmente las escuadras interiores (86), las cuales pueden presentar sus pletinas perpendiculares o al bies respecto a las superficies planas de las escuadras, no siendo necesario en este último caso la colocación de paneles cuña centrales complementarios en el techo del molde.

24^a.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados

modulares e integrales de alta precisión, según las reivindicaciones anteriores, que se caracterizan por el hecho de que para construir techos del molde tanto interiores como voladizos exteriores se han configurado unos puntales sostenedores (166), (173) y (179) de viguetas de alineación dispuestas en vertical o en ángulo, que constituyen el apoyo de los paneles modulares de estos lugares, puntales que están constituidos por elementos tubulares (168) unidos en un caso por roscas de ajuste (170) que giran mediante una oportuna maneta (172) previéndose en las extremidades de dichos tubos, por la parte inferior, un medio de fijación (174) y de apoyo en forma de cruceta de doble ranura (175) complementado con los oportunos pasadores de seguridad (10) para su fijación que se apoya en las pletinas perimetrales (93) de los paneles de muros (41), mientras que la otra extremidad superior del otro tubo, finaliza en un apoyo en "U" (165), y que además pueden complementarse con aun otro tubo interior (167) dotado de orificios pasantes (169), y que de forma telescópica permite alargar aun más la longitud de éstos puntales.

25ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las reivindicaciones anteriores, que se caracterizan por el hecho de que para conformar el hueco de los tambores de las persianas se han previsto tapas modulares (183) configuradas por dos partes mitad contiguas (184) y (185) que presentan cada una, en su cara anterior, un cajetín prismático sobresaliente, siendo uno de sus lados menores oblicuo, que se corresponde con la oblicuidad del siguiente para facilitar el desmontaje de la misma tras el fraguado del hormigón en el interior del molde, previéndose que tal tapa modular se una, durante el montaje del molde y de su hormigonado, a los paneles modulares mediante grapas autocentrantes de unión (92) o elementos análogos, como tornillos autocentrantes (96) o similares, caracterizándose además por el hecho de que para complementar las ventanas se han previsto tapas laterales

(187) provistas de un nervio (189) longitudinal central apto para conformar la guía para el deslizamiento de la persiana, incluyendo unas hileras, cerca de sus bordes mayores, de orificios oblongos (7) y centradores (79) para idéntica fijación de dicha tapa (187) a los paneles del molde, así como otras tapas rectangulares (190) inclinadas hacia abajo y también perforadas, que constituyen los alfeizares propiamente dichos, todo ello unido entre sí mediante grapas autocentrantes de unión (92).

26ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las reivindicaciones anteriores, que se caracterizan por el hecho de que para continuar la construcción de un edificio de diferentes alturas, para moldear la oportuna escalera, de modo monolítico, se prevén paneles modulares (199) con formas y dimensiones adecuadas a los escalones, cuyos paneles se unen entre sí mediante escuadras sencillas de fijación (200), con ajuste milimétrico y de alta precisión, y éstos a la vez mediante tornillos y grapas autocentrantes (8), previéndose en un panel vertical del muro una abertura (201) por la que entrará el hormigón líquido al descender por el interior del molde del muro (163) formando monolíticamente la escalera (202) en conjunto con dicho muro, teniendo en cuenta que toda esta construcción puede realizarse tanto por la parte interior de la vivienda como en la exterior, según el mismo procedimiento, y ayudándose para la realización de trabajos sobre escalones mediante una escalera regulable en altura (205) que ventajosamente presenta un par de patas de tipo telescópico (208) con orificios pasantes (206) que permiten la introducción de pasadores de seguridad (10) que fijan la altura deseada.

27ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la reivindicación 17, que se caracterizan por el hecho de preverse para la construcción de muros continuos un conjunto de elementos que consisten en un grupo de dos o

tres tapas (209), según se continúen muros perimetrales o tabiques interiores cercanas y formando una ranura de paso entre sí, que permiten el paso y salida de las armaduras reticulares de refuerzo (20) dispuestas en el interior del molde, y que quedan integradas en el muro tras su hormigonado, cuyas tapas se fijan mediante grapas autocentrantes (92) a los paneles modulares (41) que configuran el muro perimetral, utilizando para ello unas escuadras en ángulo recto (200) y dotadas de orificios redondos (79) y taladros oblongos (7) cercanos a sus extremos y perfectamente alineados, de idénticas dimensiones y equidistancias a los de las pletinas de los propios paneles, que constituyen elementos de fijación y de contención de las propias tapas, previéndose que debido a la alta precisión de décimas de milímetro, permita montar otro molde a continuación de la estructura anteriormente fraguada, compartiendo con ésta las armaduras reticulares sobresalientes (20).

28ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la reivindicación 17, que se caracterizan por el hecho de que para conseguir un molde completo y listo para su hormigonado, tanto preparado para la construcción de muros perimetrales, tabiques interiores, tapas de techo y demás componentes, se han previsto, complementariamente viguetas de alineación (46), que fijan a las paneles modulares mediante ménsulas de fijación (44), proporcionando la necesaria rigidez a la cara lateral exterior del molde, lo cual ayuda también al desplazamiento y traslado del conjunto del molde como una sola pieza, cuando actúa la oportuna grúa.

29ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la reivindicación anterior, que se caracterizan por el hecho de que a fin de cerrar los habitáculos de la vivienda se prevé la disposición de las necesarias tapas para techo (212) que constituyen al mismo tiempo losas intermedias entre el piso

inferior y el inmediato superior, por lo que, previo al hormigonado del molde, y encima de las necesarias plantillas patrón, situadas sobre el suelo, se conforman las armaduras reticulares (20) a las que se sueldan las varillas de espera (21) en los lugares correspondientes indicados en la propia plantilla, determinando, con toda exactitud, la situación de los muros perimetrales y los tabiques interiores del piso superior, que posteriormente se desplazarán mediante grúa al lugar definitivo para proseguir con el proceso constructivo de dicho piso y así sucesivamente.

30ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las reivindicaciones 8 y 9, que se caracterizan por el hecho de que para preparar la plantilla de muros correspondiente a las distintas plantas superiores de la vivienda, la misma se monta aparte empleando los mismos medios que los utilizados en la planta baja, y preparándola sobre caballetes inclinados (217), permitiendo simplificar así, la colocación de las armaduras reticulares (20), el aislamiento (61) y los separadores fijadores permanentes (64), respetando los huecos de ventanas, puertas y demás espacios de reserva, efectuando a continuación, mediante grúa la elevación de esta plantilla con ayuda preferente de un enganche (218) constituido por un cuerpo triangular (219), poseedor de varios ganchos (220) dispuestos equidistantes en el lado inferior del mismo, que agarran dicha plantilla de muros, hasta colocarla apoyada contra las piezas en "U" (28) de tope, previamente fijadas en la losa del piso.

31ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las reivindicaciones anteriores, que se caracterizan por el hecho de que para efectuar el montaje y desmontaje del molde en las plantas altas, alrededor del perímetro de la construcción se sitúan pasarelas (221), que configuran una plataforma de piso antideslizante (222) cerrada por barandales de

seguridad, rectos (223) o formando esquinas (236), en las cuales figuran oportunas piezas de soporte de base trapezoidal (224) unidas a unos carriles o perfiles dobles horizontales (225) de aguante y que van montados a alturas adecuadas permitiendo el desplazamiento tanto horizontal como vertical del conjunto de la pasarela de seguridad (221) gracias a unas bridas de fijación (228) con pasadores (10), y que a su vez, dichos perfiles (225) van fijados a los muros mediante tornillos especiales (226) con cabeza en forma de "U" (227) y que se fijan en los orificios dejados por los separadores de muros (98) en el hormigón, cuyas plataformas (222), poseedoras de travesaños inferiores de refuerzo, se sujetan mediante soportes de base trapezoidal, dotados de topes de apoyo (230), sobre el muro, completándose la aludida pasarela con un estrecho larguero abatible (231) dotado de una bisagra longitudinal y de cartelas inferiores triangulares de refuerzo, el cual ayuda a fijar y ajustar con precisión el solape de los paneles modulares (41) del molde con la estructura ya hormigonada (232) contigua al encofrado montado, correspondiente a una planta inferior, y previéndose además, para salvar diferentes niveles entre las plataformas (222) de las distintas pasarelas de seguridad (221) unas escaleras (240) de entre uno y cinco peldaños, que en su parte superior finalizan en unas pletinas angulares taladradas (241) con orificios oblongos (7), los cuales, mediante tornillos autocentrales (96), permiten la unión con las pletinas de la base de la plataforma de la pasarela más elevada.

32ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las reivindicaciones anteriores, que se caracterizan por el hecho de que para facilitar el montaje y desmontaje del molde en el interior de una construcción, se ha previsto una placa o andamio (243) que se sustenta por viguetas (242) extensibles que se abrochan y fijan mediante apoyos (246) con estructuras de crucetas, de base plana, con pasadores de seguridad (10),

por sus extremidades a las pletinas (93) de los paneles modulares (41) enfrentados, permitiendo esta concepción telescópica situar estos andamios a elevadas alturas e incluso en espacios muy limitados, incorporando dichas viguetas (242) sobre el cuerpo fijo móvil (245), unos
 5 topes (248) de función niveladora, uno superior y otro inferior, así como en el cuerpo fijo presenta un tope superior (249), soldado en el interior del mismo, que evita que el móvil o telescopio (245) pueda extenderse en demasía.

33ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de
 10 estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las la reivindicación 17, que se caracterizan por el hecho de que para la construcción de las zonas altas o cubiertas de una vivienda, se han previsto moldes constituidos por
 paneles modulares de medidas propias para crear, por ejemplo, la
 15 estructura de una chimenea (250), abierta centralmente por un tubo situado en su interior (251), para estructurar los pretilos perimetrales (252) que rodean el terrado, para la elaboración del recercado (253) y
 voladizos decorativos (254) en el frontal de la vivienda, todo ello con
 ayuda de grapas autocentrantes (92) y demás elementos de ajuste,
 20 moldes que serán rellenados por el hormigón que fraguará con el de las zonas inferiores de la vivienda, previéndose incluso, junto a la zona de los pretilos, unas piezas planas o de freno (255) que impiden que fluya hacia el exterior dicho material fraguante, y unas piezas de sujeción y refuerzo
 (256) constituidas por unas pletinas en "L" (257) con medios de abroche
 25 (258) a las pletinas especiales de refuerzo taladradas (93') del molde, cuya pieza de sujeción fija a una distancia determinada los paneles modulares (41) enfrentados que forman el pretil (252) a fin de que éstos no cedan durante el fraguado del hormigón en su interior.

34ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de
 30 estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las reivindicaciones

anteriores, que se caracterizan por el hecho de preverse la construcción de edificios o viviendas adosadas siguiendo un proceso continuo, utilizando para la unión y fijación del molde a un muro contiguo ya hormigonado, unos separadores (264) de longitud adecuada para salvar un doble muro, cuya constitución es de estructura central cónica (266), transformándose progresivamente en cilíndrica (267), finalizando esta última en una doble cabeza troncocónica (101), que permitirá la fijación de un medio de bloqueo (99), constituido por un clip o retenedor, previéndose que dichos separadores se introduzcan por los orificios formados por las hendiduras semicirculares perimetrales (80) de los paneles modulares (41) que forman el conjunto del molde, coincidiendo con los orificios cilíndricos dejados tras la retirada del encofrado por los separadores de muros simples (98) en la estructura hormigonada objeto del solapado, y por preverse también una variante del separador (268) que presenta en la extremidad que se introduce en la pared un roscado (269) en el que se ajusta una tuerca (270) con medios de agarre en aleta.

35ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la anterior reivindicación, que se caracterizan por el hecho de que se han previsto para el solapado exterior de muros de viviendas contiguas unos mecanismos o medios de solapado (271), consistentes en una pieza alargada de sección en "U" (274), taladrada en su base o fondo por orificios oblongos (7), que disponen en una extremidad de un tope (275) de grosor equivalente a los paneles modulares (41) que conforman el molde, medios que se complementan con un tirante fijador (276) que comporta, en un extremo, una chapa (277) que actúa de tope ajustador de la pieza en "U" (274), cuyo tirante está longitudinalmente roscado y presenta complementariamente una tuerca retenedora de bloqueo (270), tirantes que atraviesan los orificios creados anteriormente en la estructura de hormigón por los separadores simples de muros, consiguiéndose el

perfecto alineado y enrasado de los muros exteriores y techos del molde montado con respecto a los de la vivienda o construcción contigua ya construida.

5 36^a.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las anteriores reivindicaciones, que se caracterizan por el hecho de que todos los medios utilizados para la construcción de viviendas adosadas son aptos para su construcción sobre garajes (279) o locales subterráneos, así como plantas en altura (283), con el solo hecho de modificar la situación de los paneles y consecuentes anclajes, previéndose para grandes alturas la colocación de carriles dobles (285) montados verticalmente sobre los propios muros, que se utilizan para el desplazamiento vertical de las pasarelas de seguridad (221), fijándose éstas con ayuda de mecanismos de bloqueo y seguridad.

15 37^a.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las anteriores reivindicaciones, que se caracterizan por el hecho de que para efectuar un sistema de banqueos se utilizan paneles modulares (41) apoyados contra el propio terreno en lo que es el desnivel de altura, sujetándolos mediante pletinas especiales (42) sujetas a escuadras dobles de fijación (43), sostenidas a su vez por estabilizadores graduables (9') en altura, cuyas escuadras poseen orificios oblongos (7) en los que se enganchan oportunas ménsulas simples (44) dotadas de grapa autocentrante (8), o ménsulas reforzadas (45), que en ambos casos se utilizan para sujetar viguetas de alineación (46), dispuestas en la parte superior del encofrado, completándose con viguetas equivalentes sostenidas por pies de soporte (47) fijados sobre la losa de cimientos (27) asentada sobre la parte baja del terreno en desnivel mediante tornillos especiales con espiche (48), que son retirados después del hormigonado, ajustándose todo ello

mediante un tope redondo (49) embutido en el hormigón de la losa, previéndose, además, que en casos de desniveles de poca altura, todos los elementos equivalentes sean apropiados en su dimensión, aportándose, en este caso, anclajes (11') de mayores dimensiones que los normales, que quedan fijados y centrados mediante una respectiva chapa de sujeción (52) dotada de orificios oblongos (7) y orificio centrador (54) para el paso del mencionado anclaje (11'), que se sitúa convenientemente fijada por tornillos (53) en los orificios de la parte superior de las pletinas del panel modular (41) correspondiente.

38ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las anteriores reivindicaciones, que se caracterizan por el hecho de que se ha previsto para la fabricación de la losa de cimientos de cualquier cerramiento, muro o división, incluso para salvar diferentes alturas del terreno, un mecanismo consistente en una plantilla (286) constituida preferentemente por una chapa rectangular perforada (287), a la que se fijan, a la altura requerida, extremos reforzados (288), cuya plantilla (286) posee un doble cuerpo (289) en ángulo recto y que dará forma a la propia losa (295), y que a su vez, para precisar el grosor y la estructura, se utilizan ángulos de ajuste (292), taladrados longitudinalmente en sus extremos por orificios redondos a distintos niveles, que se fijan, por grapas autocentrantes (8), a otras pletinas (293) situadas en la parte superior (290) de la citada plantilla (286), lográndose un perfecto asentamiento del conjunto sobre el terreno (296) con la ayuda de anclajes largos (11) adecuados, y con previsión de situar varillas de espera (21), y previéndose también que en los finales de la losa de cimientos de cerramientos, o en casos de gran longitud en zonas intermedias, efectuar excavaciones más profundas para el asentado de unas fosas redondeadas (297) que albergarán las varillas de armadura (20), unidas mediante los estribos necesarios (298), y en cuyo lugar se construirán los pilares altos de dicho cerramiento.

39ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la anterior reivindicación, que se caracterizan por el hecho de que tras haberse construido la losa escalonada (295), y tras la retirada de la oportuna plantilla (287), se prevé continuar la construcción del molde (300) del cerramiento con ayuda de paneles modulares (41) con relieve (303) en su cara anterior que adoptan las formas adecuadas tanto para elevar la correspondiente tapia, como para confeccionar los huecos achaflanados de adorno (306), así como los espacios para barrotes de reja (301), para las cajas eléctricas (75), los contadores de agua (299) y demás instalaciones necesarias, además de los pilares del propio cerramiento (304), cuyos moldes que conforman el cerramiento, tapia o análogo se fijan por un elemento separador en forma de "U" tubular (302), que refuerza y evita que los paneles (41) cedan a la presión durante el fraguado del hormigón líquido en el interior de dicho molde, y que para el centrado de dichos pilares se ha previsto que las viguetas de alineación (46) presenten unos topes centradores (324) debidamente fijados, previéndose, además, para la sujeción y refuerzo del encofrado para cerramientos de alturas elevadas, unos estabilizadores telescópicos ajustables (322) mediante pasadores de seguridad a las pletinas de los propios paneles (41) a la altura necesaria según el caso, ayudado por tabloncillos de refuerzo (327) situados sobre los soportes (323) a diferentes alturas de que ellos disponen.

40ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según la anterior reivindicación, que se caracterizan por el hecho de que para construir cerramientos, tapias o divisiones, en los que el terreno no permita construir previamente una losa, tras procederse a cavar una zanja longitudinal (307) de dimensiones adecuadas, los paneles modulares con relieve (41) en su cara interior, presentan en sus extremos hendiduras semicirculares, que

al coincidir con el panel contiguo forman un orificio que permite el paso de separadores cónicos (98) de muro, que se complementan con clips retenedores (99), que fijan, con precisión, la distancia entre los paneles de molde (41) enfrentados, los cuales a su vez, se apoyan directamente sobre unas pletinas rectangulares reforzadas (309) que presenta un orificio central (310), y que se disponen aproximadamente a un metro una de otra, y se sujetan al suelo por medio de anclajes (11) introducidos en dichos orificios centrales, lográndose que dichas pletinas apoyen los aludidos paneles y eviten el deslizamiento del cerramiento dentro del terreno excavado, completándose el conjunto con viguetas de alineación (46), tanto en la parte alta como en la baja, siendo soportada la superior por medio de unos ángulos (311) que presentan unos rebajes rectangulares para el apoyo y ajuste de dichas viguetas (46), y que se fijan a los paneles con adecuadas grapas autocentrantes, a través de unas pletinas rectangulares perforadas dispuestas a ambos lados de la base de dichos ángulos de sujeción de viguetas, en tanto que la vigueta de alineación inferior (46), se fija directamente al suelo mediante ménsulas invertidas (313) ayudadas con grapas de abroche (314), previéndose incluso para mejorar el anclaje y sujeción del encofrado, una variante de éste constituido novedosamente por una varilla rizada (315) que se utiliza a modo de separador fijador del propio encofrado, así como un ángulo móvil (316) con tubo soldado (317) en su extremo para introducción y fijación de la aludida varilla rizada (315), así como de las viguetas de alineación inferiores (46), dotadas de una pletina soldada extrema (318), colocadas sobre ángulos de apoyo (319) que fijan el encofrado adecuadamente evitando el desplazamiento de éste tanto hacia el interior como hacia el exterior, previéndose que dicho sistema sea aplicable en terrenos llanos como a diferentes niveles, con el solo añadido de un número superior de paneles modulares que salven el desnivel.

41ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados

modulares e integrales de alta precisión, según las anteriores reivindicaciones, que para configurar los pilares o columnas y cerramientos, además de los necesarios paneles modulares (41) se emplean unos topes centradores (324) fijados a las propias viguetas de alineación (46) que determinan la ubicación exacta de cada pared del cerramiento y también con precisión milimétrica los espacios para puertas y pasos que lleva el propio cerramiento, todo ello acompañado de unos estabilizadores (322) que aguantan los tablones (327) gracias a oportunos soportes (323), constituidos por un tubo (325), el cual se fija a las pletinas perimetrales (93) de los paneles modulares (41) contiguos en el conjunto del molde mediante pasadores de seguridad (329) sirviendo como refuerzo añadido del cerramiento y otro tubo (325') solidario del pié, figurando también complementariamente una maneta central de ajuste (172) que actúa sobre la propia varilla con rosca doble de izquierda a derecha, que acerca o separa los dos cuerpos tubulares del estabilizador (325-325'), previéndose también, en una variante (322') un tubo (328) deslizable, perforado en varios puntos, por el interior de otro (326), también perforado, regulable en altura, que permite soportar los paneles modulares (41) para muros de diferentes alturas, ajustando un pasador de seguridad (329) los tubos a la altura deseada, figurando finalmente en la parte posterior un soporte desmontable (330) mediante unos tornillos (330') para apoyo de los tablones de refuerzo (327).

42ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las anteriores reivindicaciones, que para configurar los pilares o columnas, además de los paneles modulares y grapas autocentrantes que se utilizan para su configuración, se ha dispuesto un mecanismo de plomada constituido por dos pequeñas escuadras, una superior (331) y otra inferior (332), fijadas mediante grapas autocentrantes (8) en las partes alta y baja de las escuadras exteriores reforzadas (90), que ajustan en sus esquinas el

oportuno encofrado, cuya escuadra superior (331) además de un tirante de agarre (334) presenta una pieza complementaria de sección en "U" (333) soldada a las dos caras angulares, cuya pieza posee un pivote (335) que sujeta a un hilo (336) sostenedor de la plomada (339), que tras apoyarse en una ranura (337) que hace las veces de guía y situada en el borde de la pieza en "U" (333) desciende hasta la escuadra inferior (332) que, a su vez es poseedora de otra pieza complementaria de sección en "U" (333') que presenta una perforación circular (338) centradora en la que debe insertarse la plomada (339), previéndose que dicha plomada disponga de dos arandelas centradoras triangulares, una superior fija (340) soldada a la misma por su parte alta, y otra inferior móvil (341), la cual se fija a la propia plomada a través de un pasador de seguridad (342), una vez haya quedado introducida en el centro del orificio centrador, todo ello para permitir una visión precisa de la verticalidad del pilar, cuyo conjunto modular que configura su encofrado puede descenderse y elevarse mediante la oportuna grúa gracias a la sujeción por un enganche triangular (346) que sujeta, por sus extremidades, las cadenas (343) que finalizan en ganchos (344) que agarran y estiran de los tirantes de agarre (334) de las escuadras superiores para plomada fijadas a las esquinas del encofrado, con lo cual con el descenso del referido encofrado, completamente montado, escuadrado y aplomado, sobre las armaduras (20) soldadas a las varillas de espera (21), permitirá un hormigonado y consecuente unión del pilar con la propia losa (27), y una vez fraguado y eliminadas las grapas autocentrantes (8) de unión de los paneles (41), se abrirá el molde y se elevará mediante grúa dejando libre el pilar armado (346) y con las armaduras (20) superiores emergentes.

43ª.- Perfeccionamientos en los sistemas de construcción de estructuras de hormigón armado u otro material mediante encofrados modulares e integrales de alta precisión, según las anteriores reivindicaciones, que se caracterizan por el hecho de que el

procedimiento de construcción presenta en líneas generales y resumidas, las siguientes fases ordenadas racionalmente para conseguir la edificación de manera mecanizada e industrializada y a prueba de errores humanos, y que son:

- 5 a) Montaje del encofrado (1) para construir la losa de cimientos (27), pudiendo efectuarse en terrenos llanos o con desniveles o banqueros más o menos acentuados, previéndose para estos unos encofrados especiales especificados en el sistema de la invención.
- 10 b) Colocación del aislamiento (22) y de las armaduras (20) de la losa de cimientos, así como del entramado de saneamiento (18-19) necesario.
- c) Colocación de la plantilla de marcado y replanteo (12) ajustada sobre el propio encofrado (1) para la ubicación y centrado de las instalaciones para saneamiento (18-19) y eléctricas necesarias y soldado de las varillas de espera (21) o arranque para muros.
- 15 d) Retirada de la plantilla de marcado y replanteo (12) y hormigonado del interior del encofrado (1) para la fabricación de la losa de cimientos (27) propiamente dicha, con todas las instalaciones previstas integradas en la misma.
- e) Colocación de nuevo de la plantilla de marcado y replanteo (12) para la comprobación de la correcta ubicación de las instalaciones tras el hormigonado, y para el clavado de las piezas en "U" de tope (28) en los puntos señalados por las pletinas de dimensionado de dicha plantilla (12), quedando las mismas unidas con clavos especiales (33) a la losa de cimientos (27) mediante la acción de un percutor manual (29).
- 20 f) Extracción de la plantilla de marcado y replanteo (12) y desencofrado de la losa de cimientos (27) seguido de la colocación inmediata de la plantilla de muros (37), apoyada contra las piezas en "U" de tope (28), para el montaje y soldado de las armaduras reticulares (20) a las varillas de espera (21) de la losa (27), fijación mediante separadores permanentes (64) y perforación con taladro manual (65) del
- 30

aislamiento (61) de los muros, y montaje y comprobación de las instalaciones sanitarias, de agua (76), electricidad (74) y demás.

g) Retirada de la plantilla de muros (37) propiamente dicha dejando el entramado interior completo de los muros situado y centrado perfectamente para continuar con el proceso constructivo.

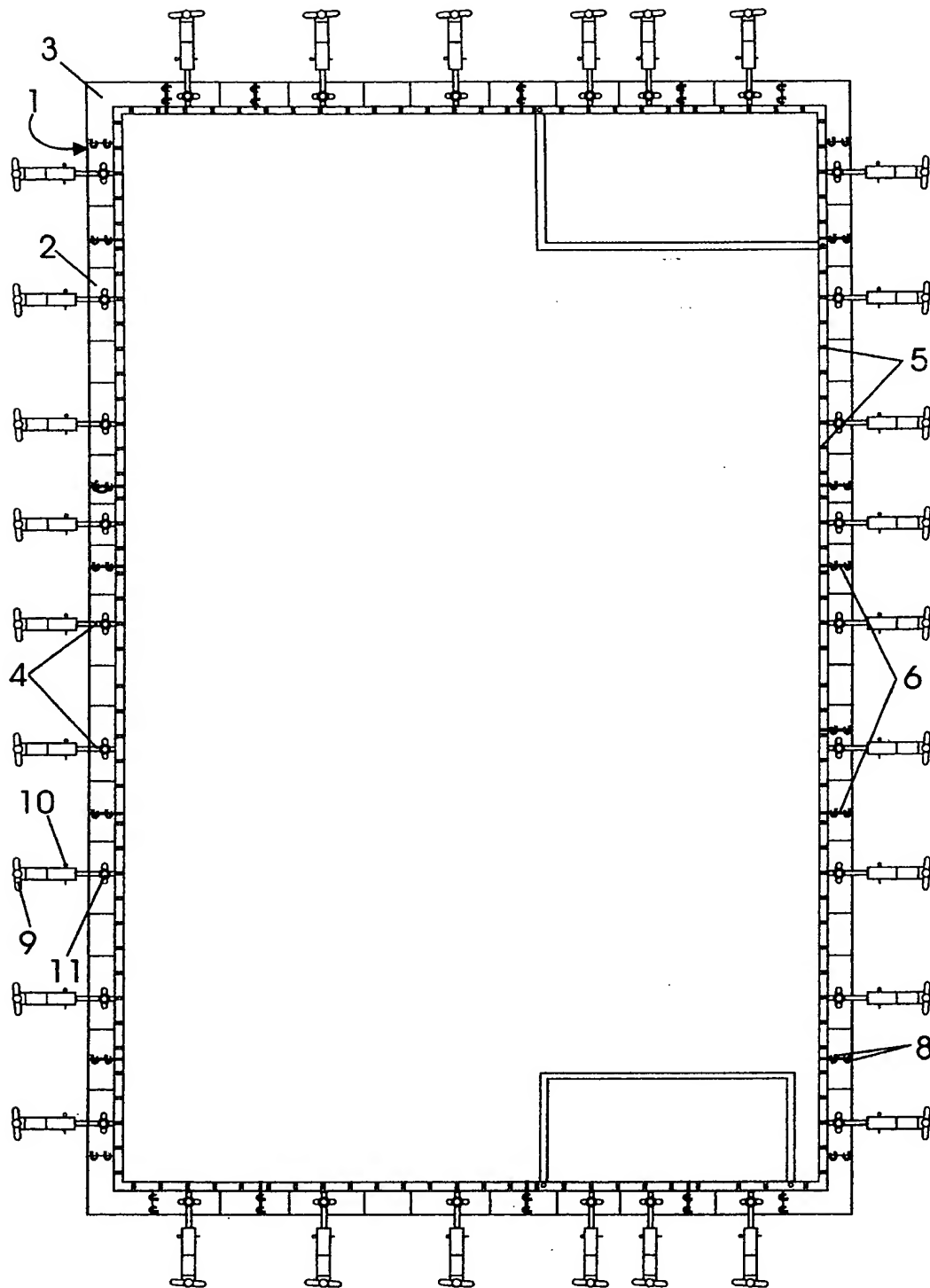
h) Montaje del molde completo uniendo los paneles modulares (41) adecuadamente mediante grapas autocentrantes (8) y fijándolos a las distancias exactas para conseguir espacios preformados en muros (163) y techos (164) mediante la utilización de los separadores de muros (98), situando las cajas eléctricas (75), salidas de tuberías (77) y demás instalaciones en los centradores de los paneles (41) previstos para tal fin, empleando paneles cuña (79-80-81-82) y escuadras interiores (83-85-87) que faciliten el posterior desmontaje del molde, así como las piezas modulares necesarias en cada caso para la consecución de una construcción completa con todos los detalles y elementos integrados, tales como chimenea (250), pretilas (252), recercados (253), voladizos (254), huecos para tambores de persianas (195), guías para persianas (193) o alféizares (194) entre otros, todo ello utilizando las herramientas, mecanismos y útiles previstos en el sistema constructivo.

i) Previsión del montaje de moldes para viviendas alineadas mediante el solapado (271) de sus muros, para la construcción y fabricación de muros y tabiques continuados para viviendas, cerramientos o análogos mediante el empleo de tapas específicas (209-210); para la construcción de viviendas y edificios en altura (284) y previsión de montaje de moldes sobre estructuras como garajes (283) o similares.

j) Hormigonado monolítico e integral del molde, fabricando la vivienda o construcción completa de una sola vez, consiguiendo una construcción en "obra gris" con todos los elementos e instalaciones necesarias integradas en la misma gracias a la planificación y montaje llevados a cabo en fases anteriores.

- k) Desmontaje del molde siguiendo el proceso lógico de desencofrado de los paneles y piezas modulares que lo configuran para obtener los resultados previstos, empleando, igualmente, las herramientas y útiles propios del sistema.
- 5 l) Ejecución de los acabados, tales como carpintería, alicatados, enrejados, pintura, puertas, ventanas, etc., y demás complementos, que se realizan sin contratiempos gracias a la alta precisión con la que ha sido planificada, desarrollada y ejecutada la obra.
- 10 II) Previsión de montaje de viviendas alineadas, viviendas en altura y viviendas sobre garajes.

FIG. 1



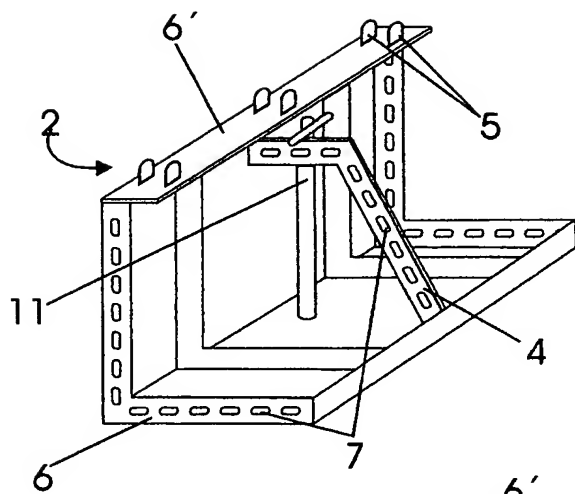


FIG. 2

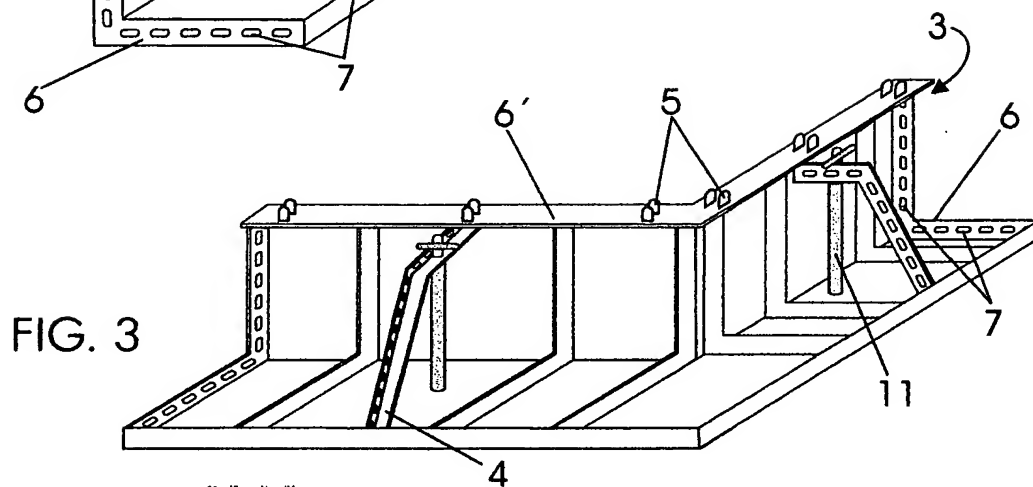


FIG. 3

FIG. 4

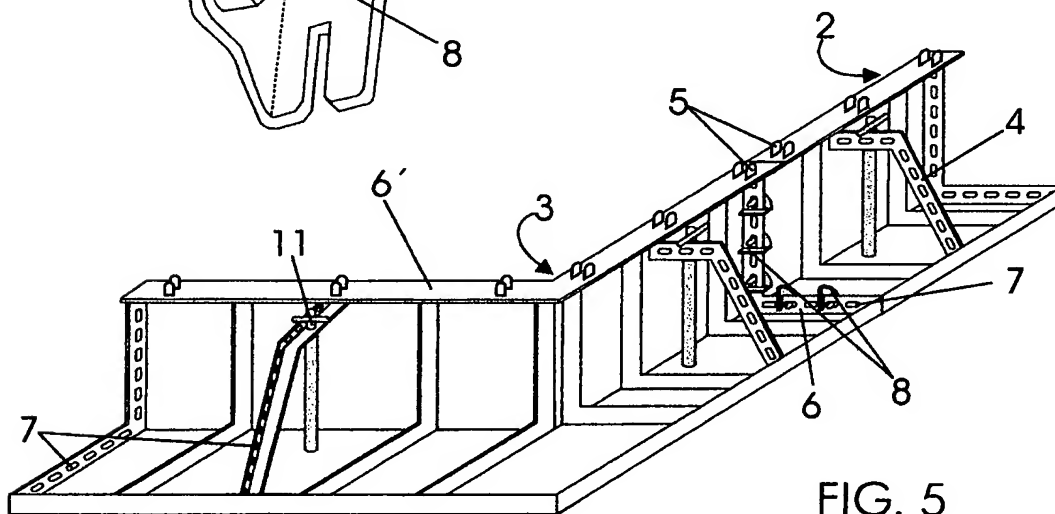
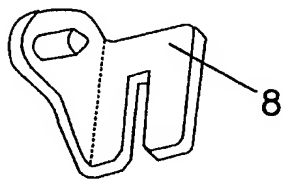


FIG. 5

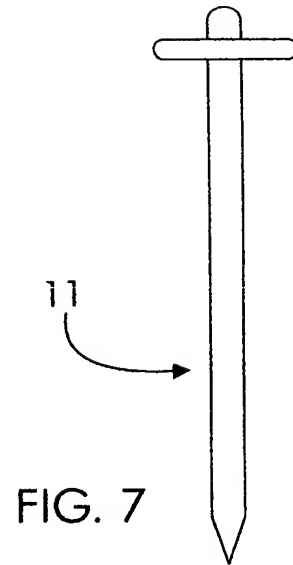
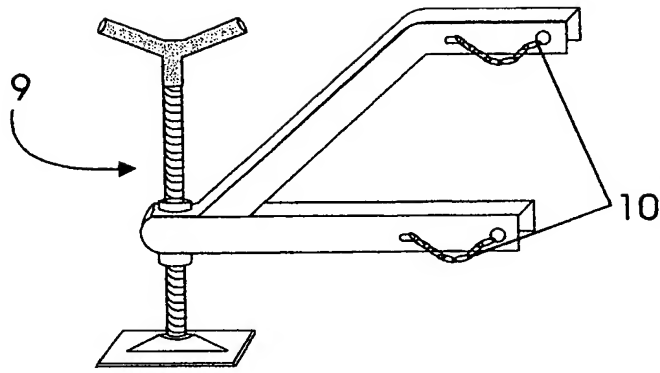
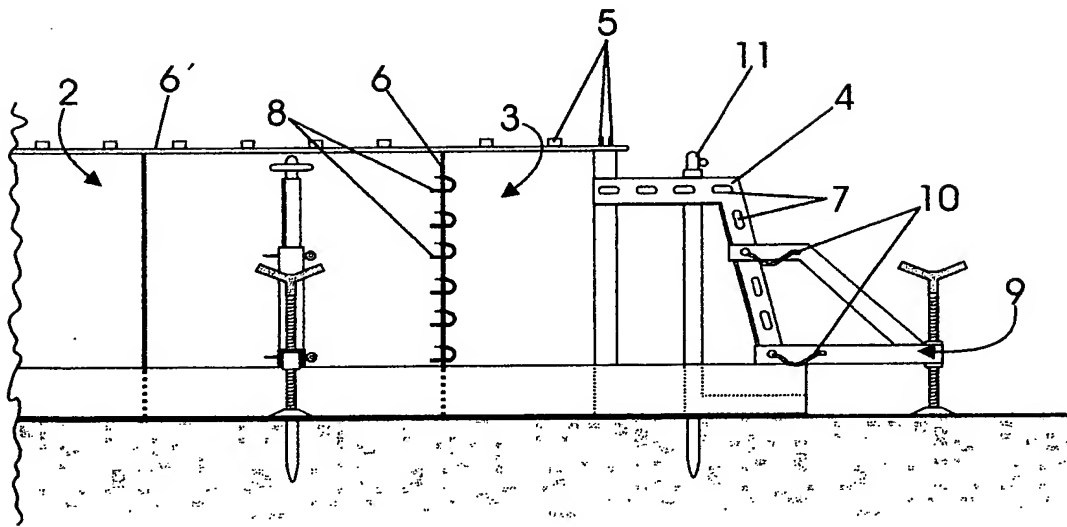


FIG. 8



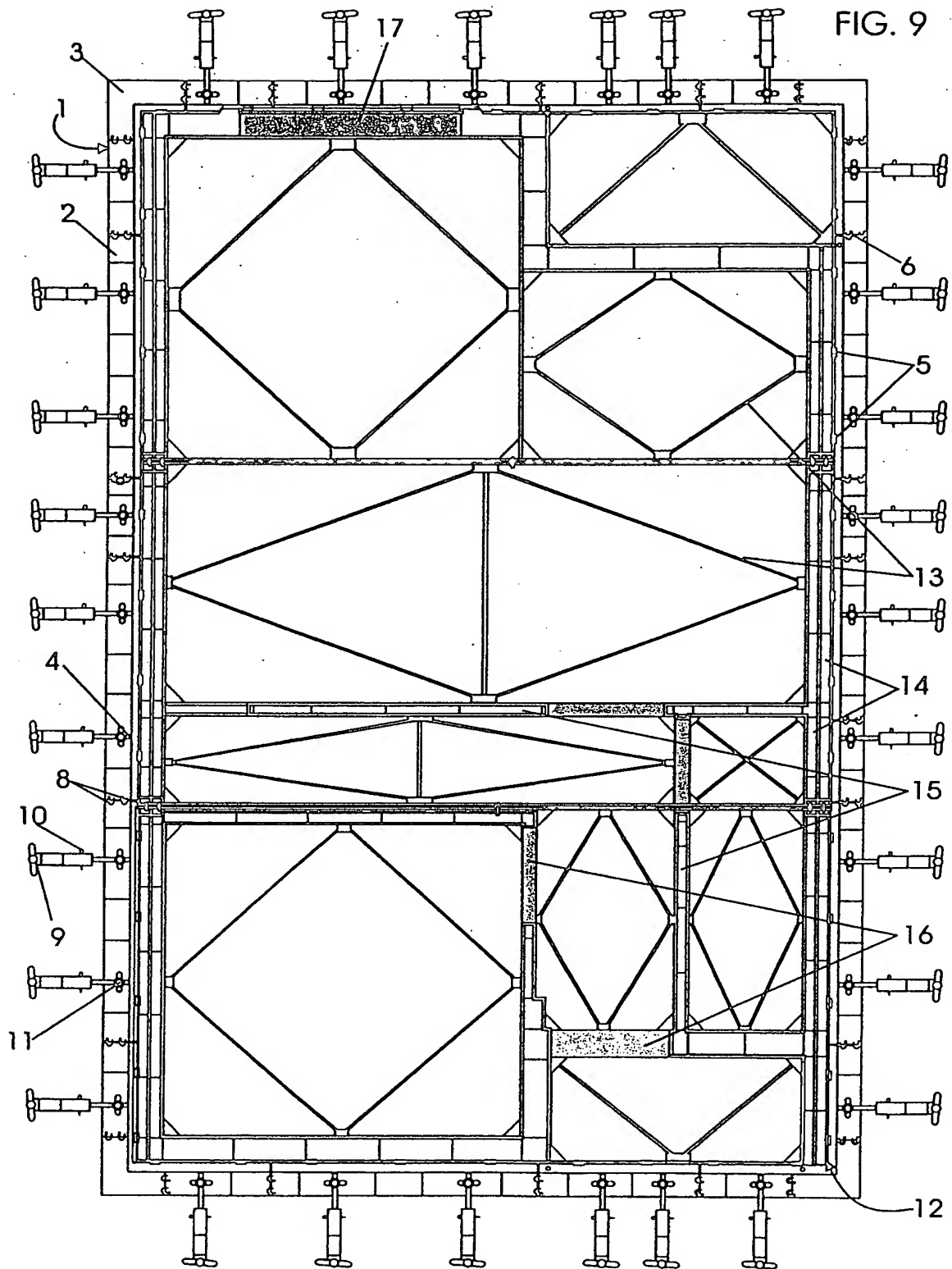


FIG. 10

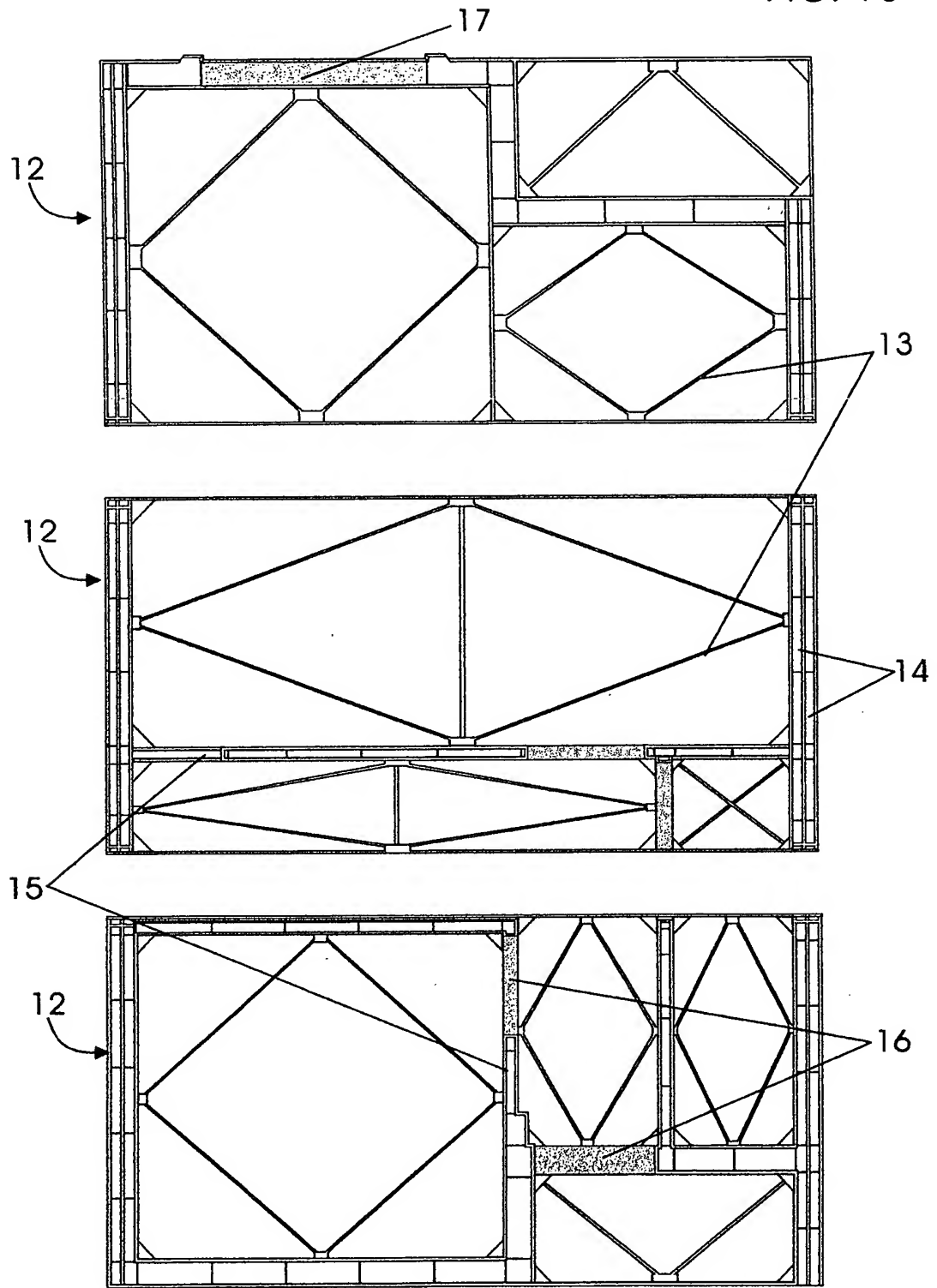


FIG. 11

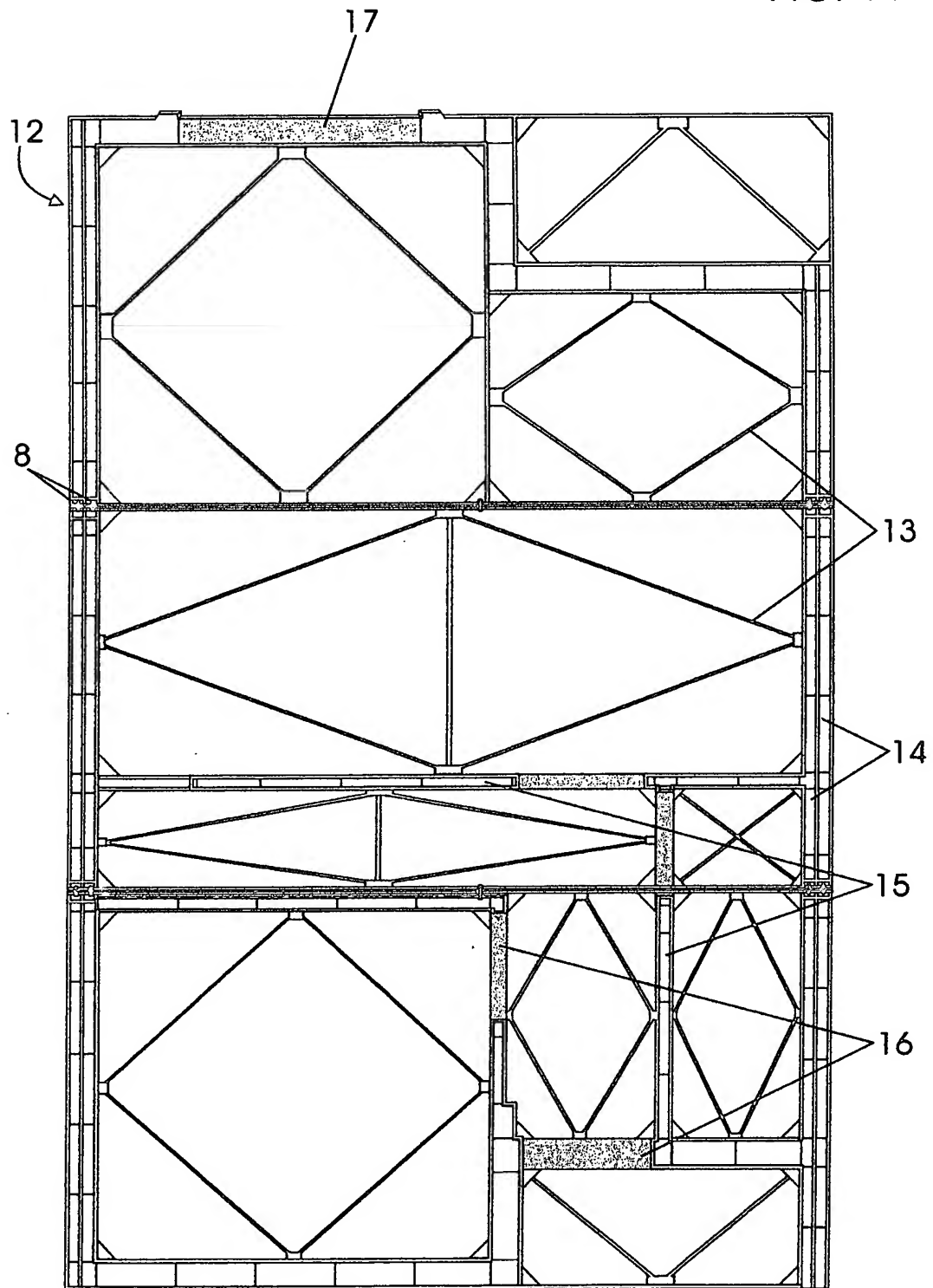


FIG. 12

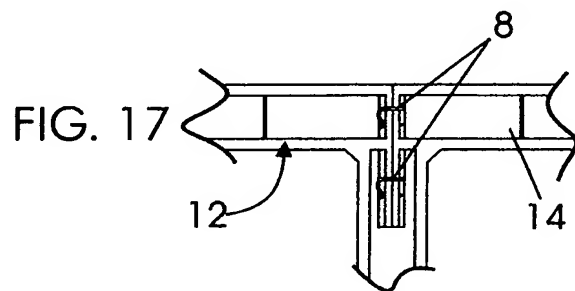
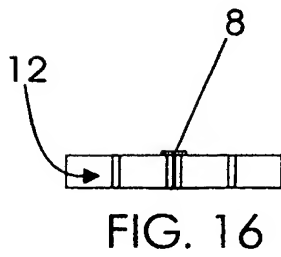
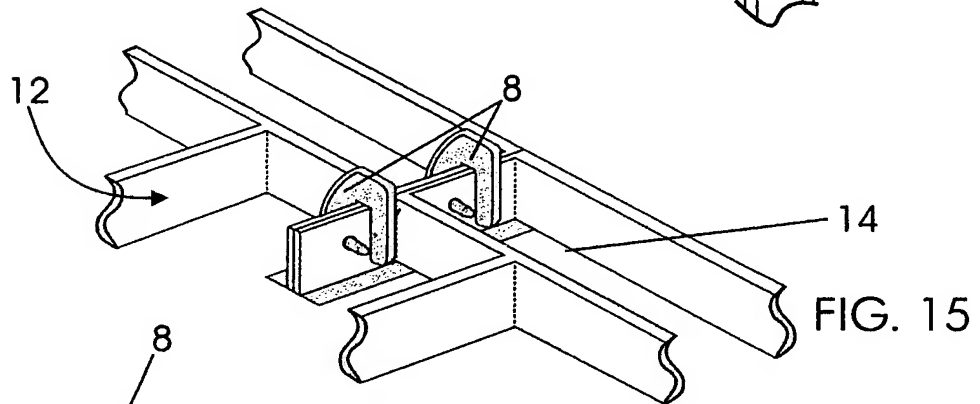
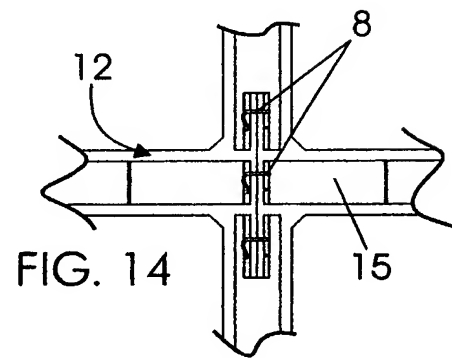
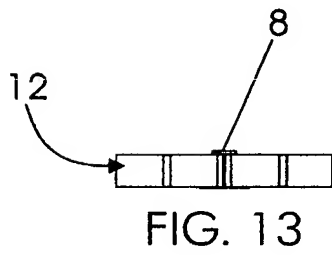
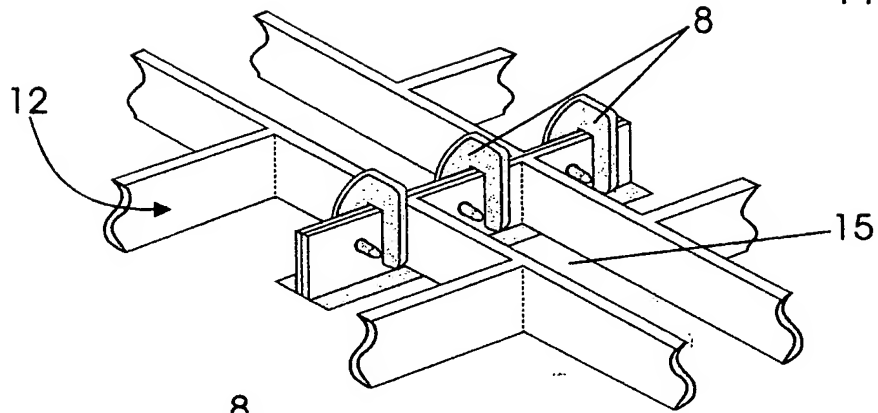


FIG. 18

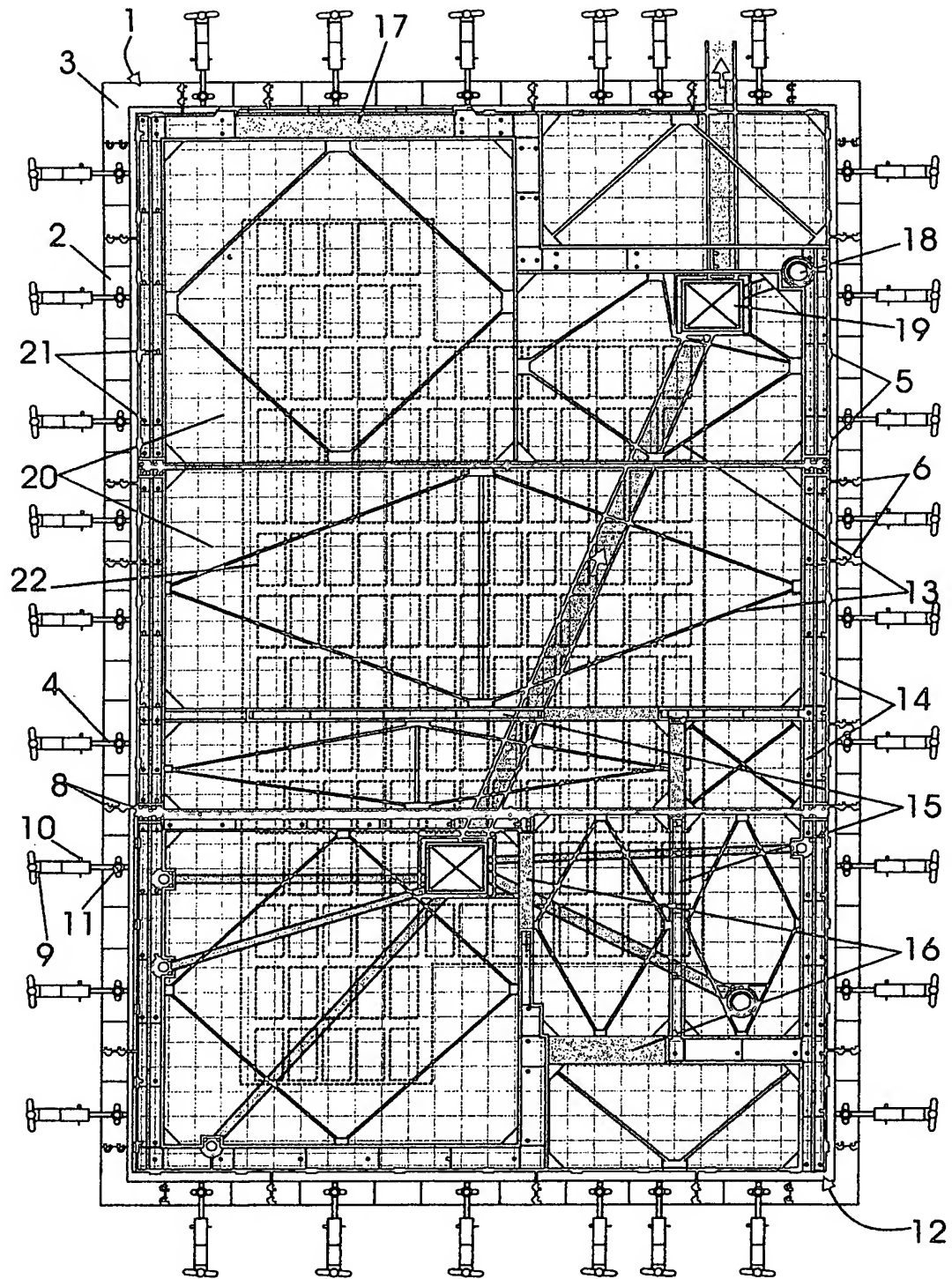


FIG. 19

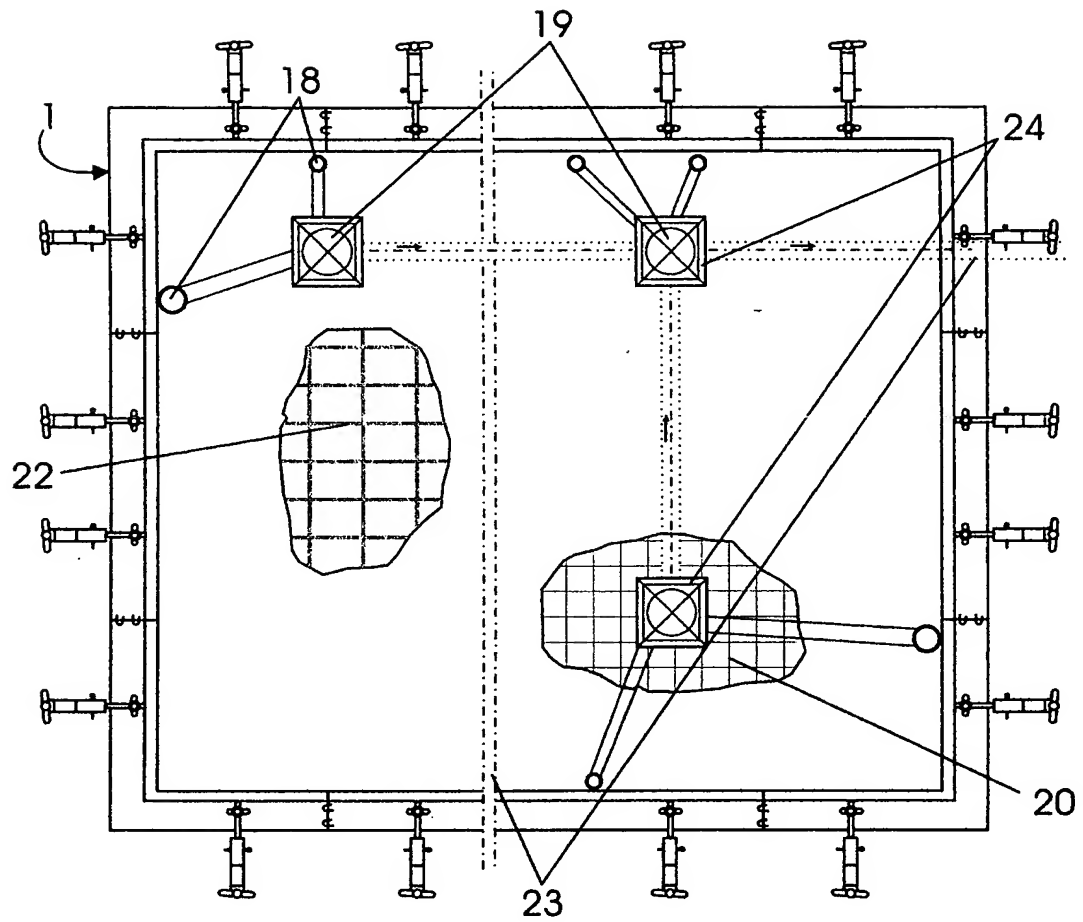


FIG. 20

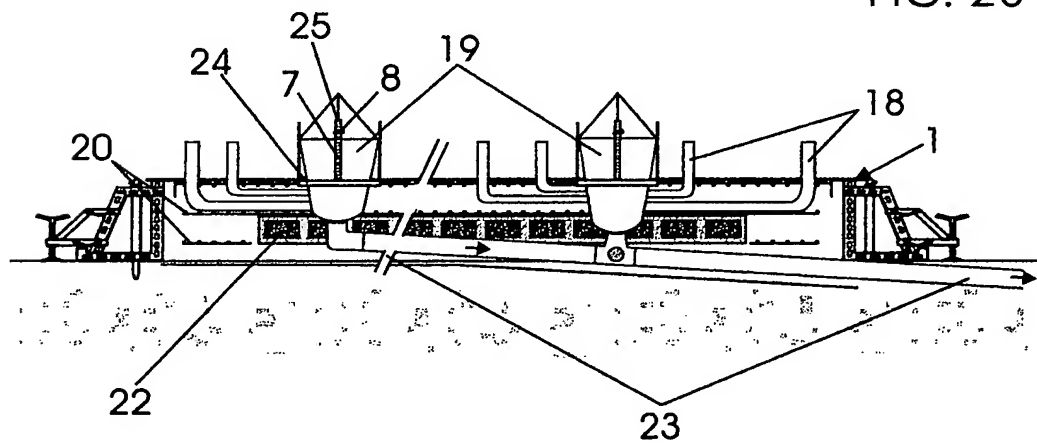


FIG. 21

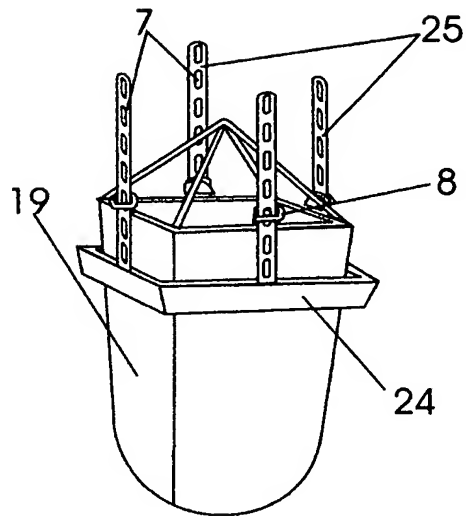


FIG. 22

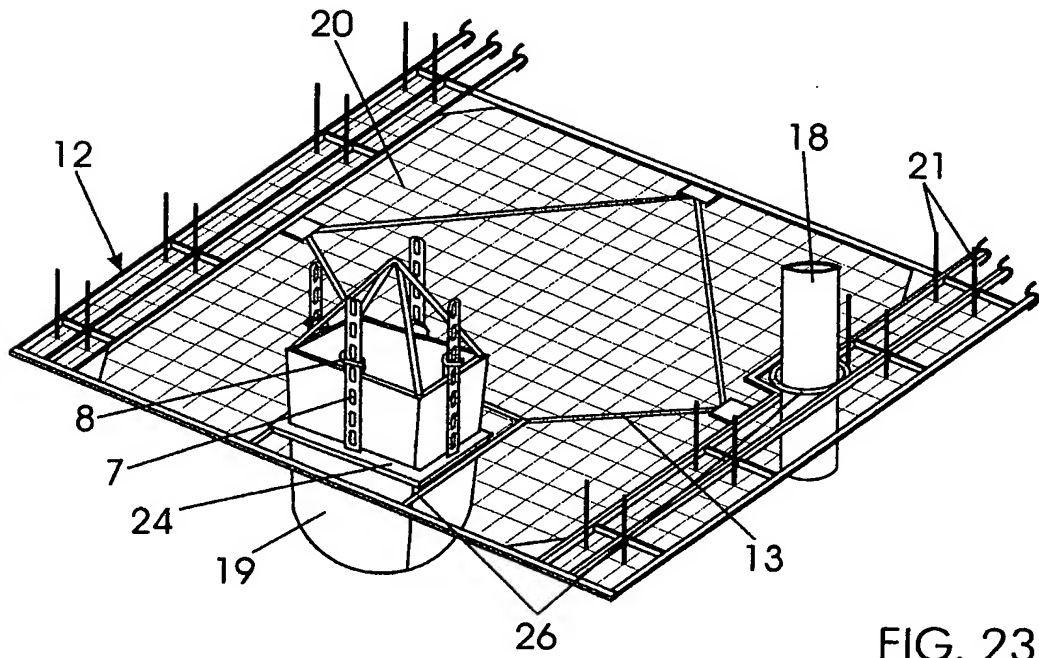
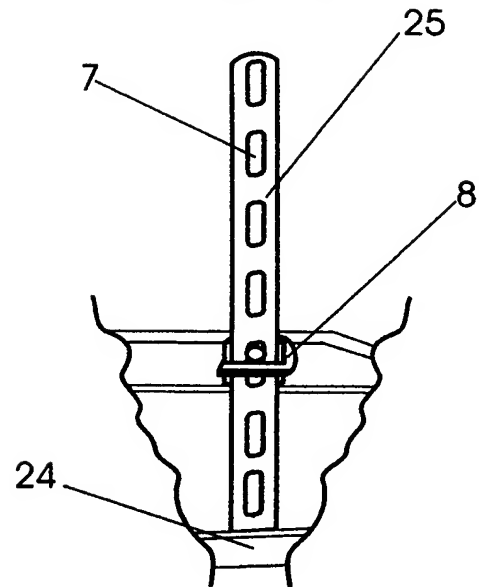


FIG. 23

FIG. 24

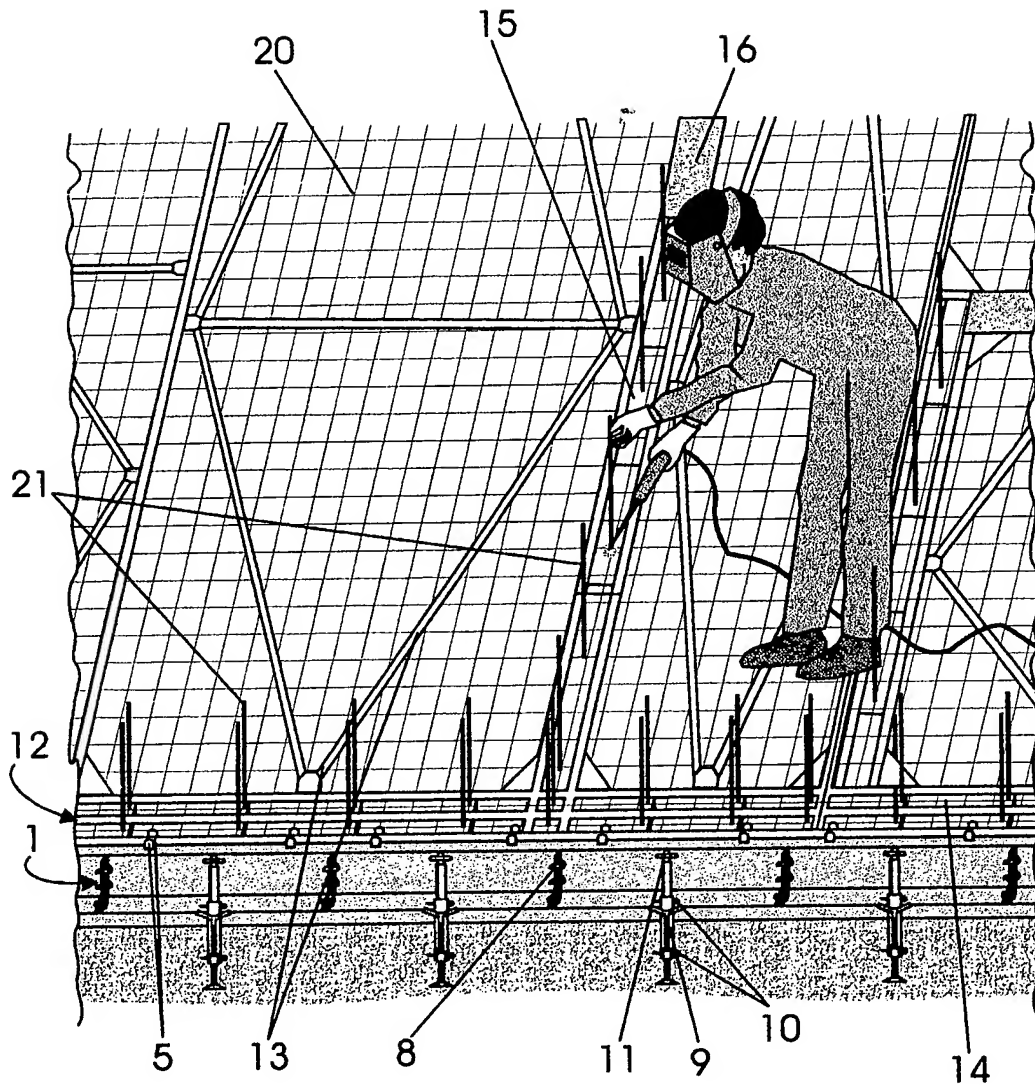


FIG. 25

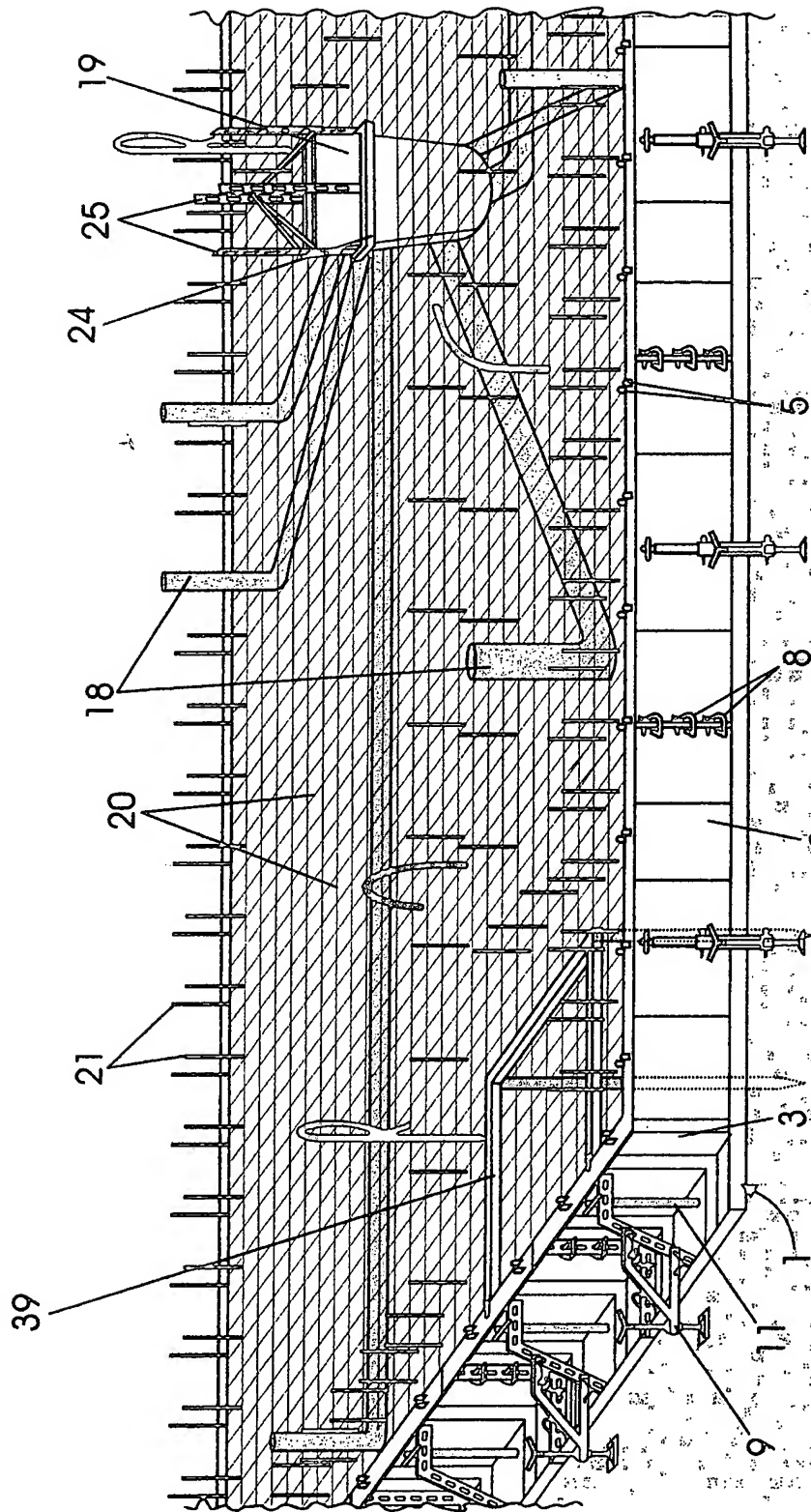


FIG. 27

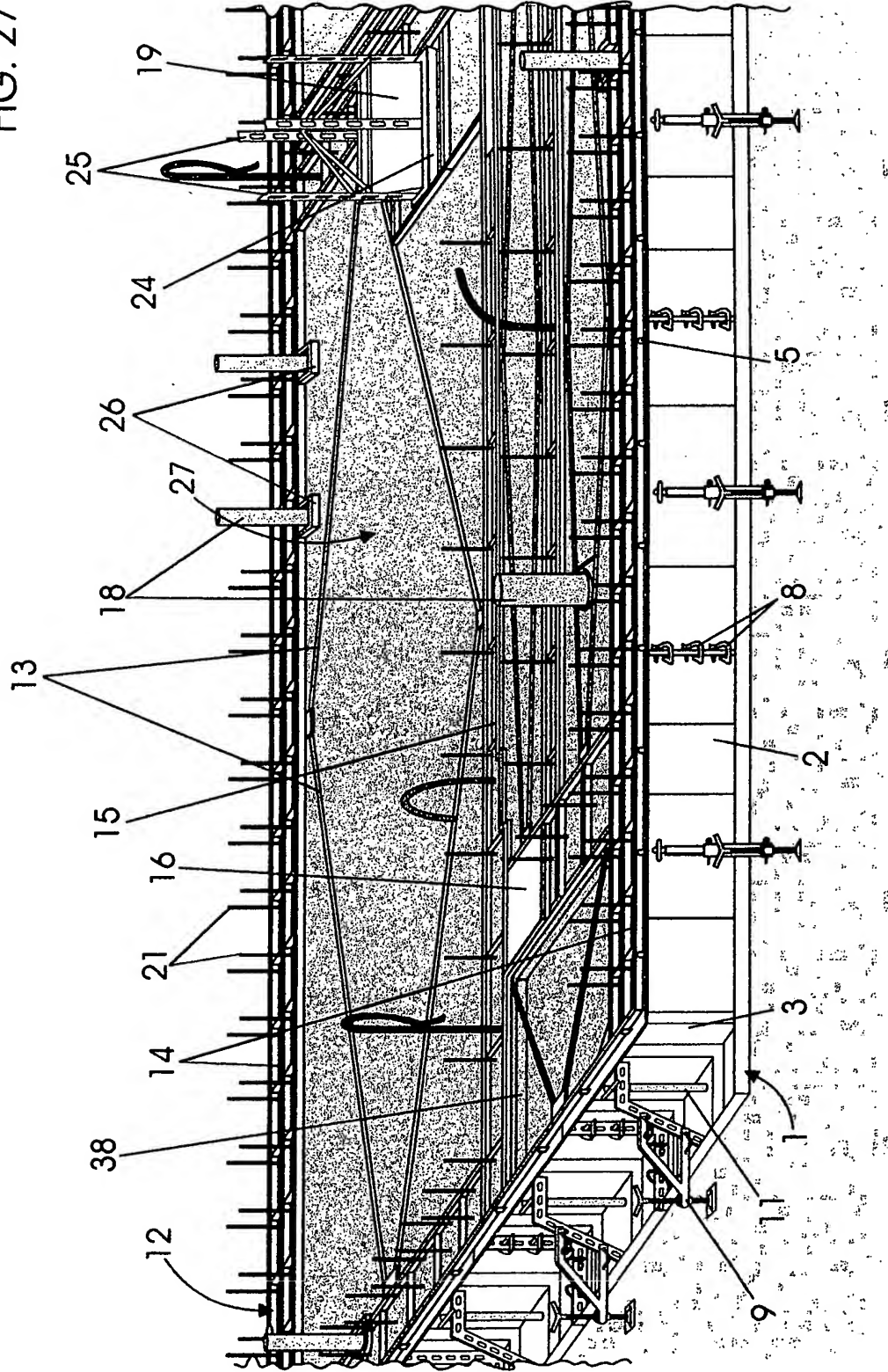
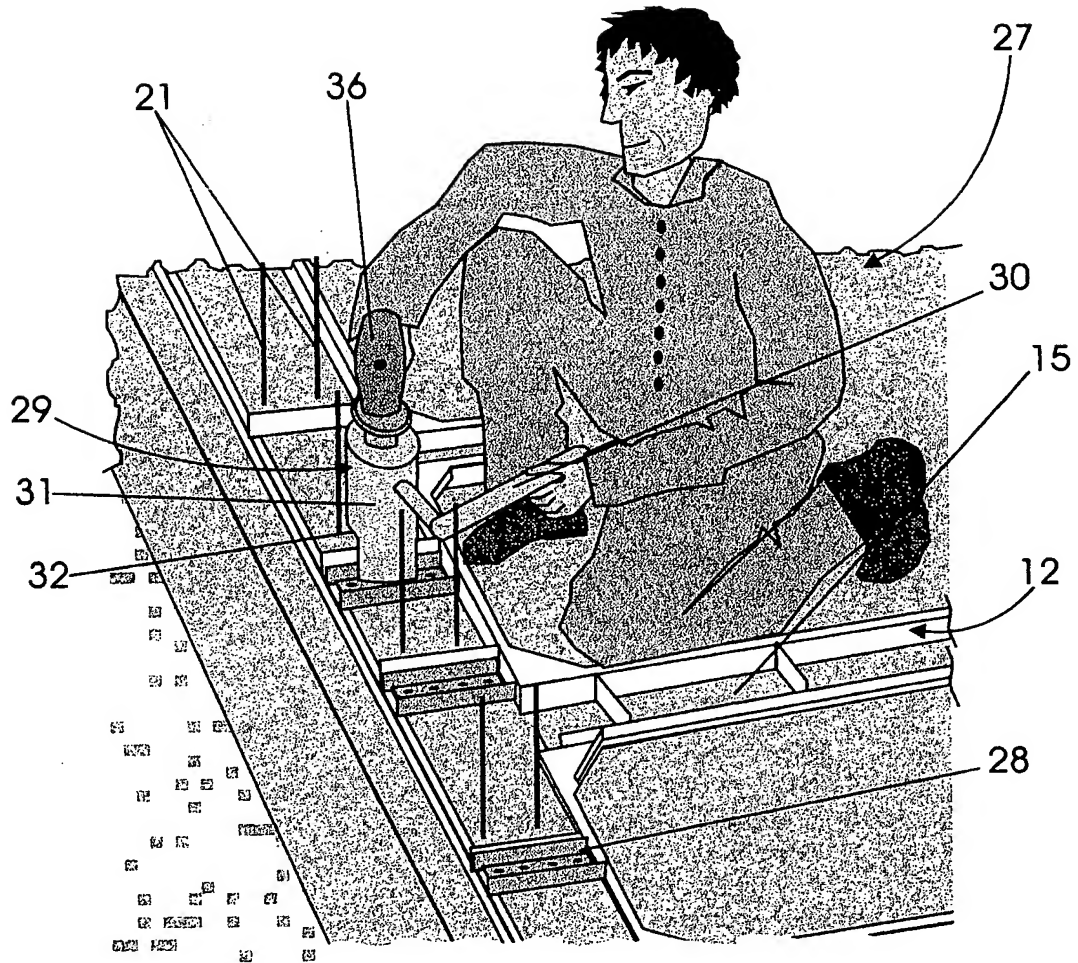


FIG. 28



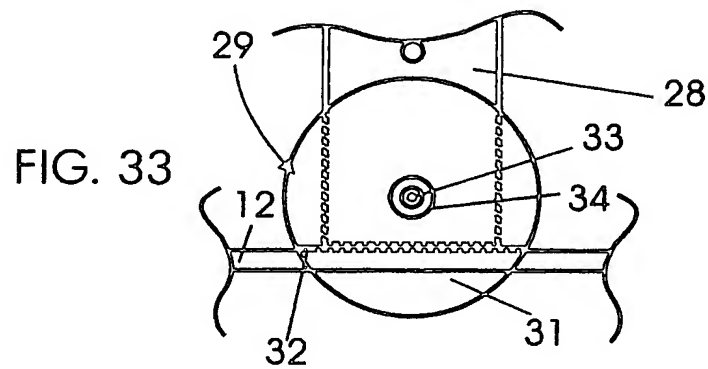
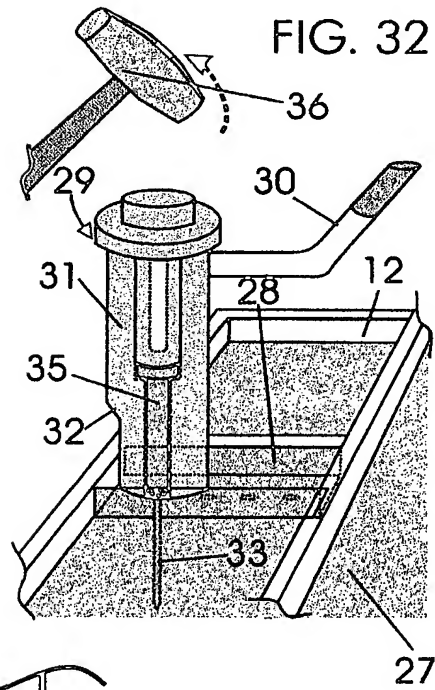
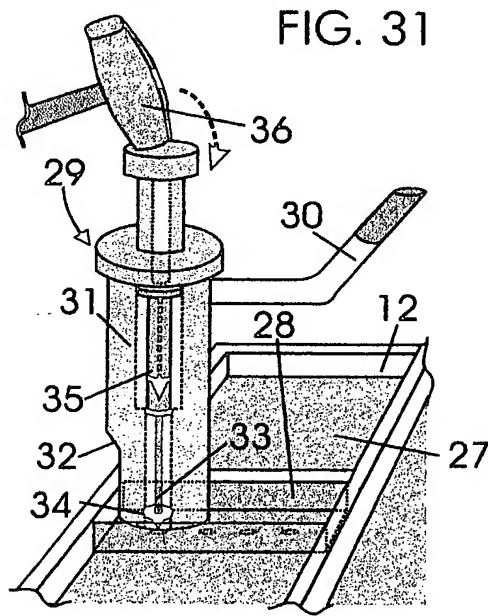
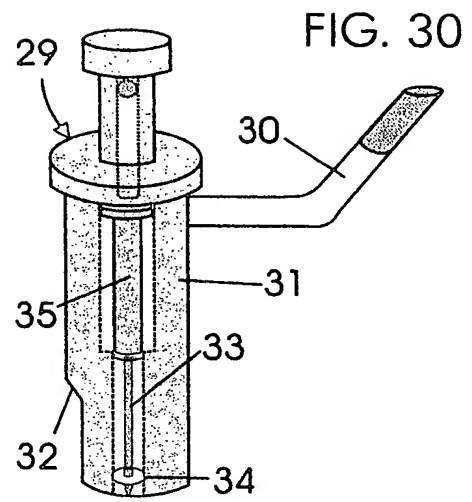
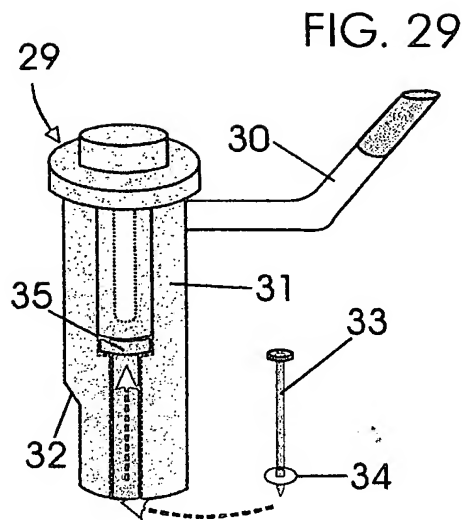


FIG. 34

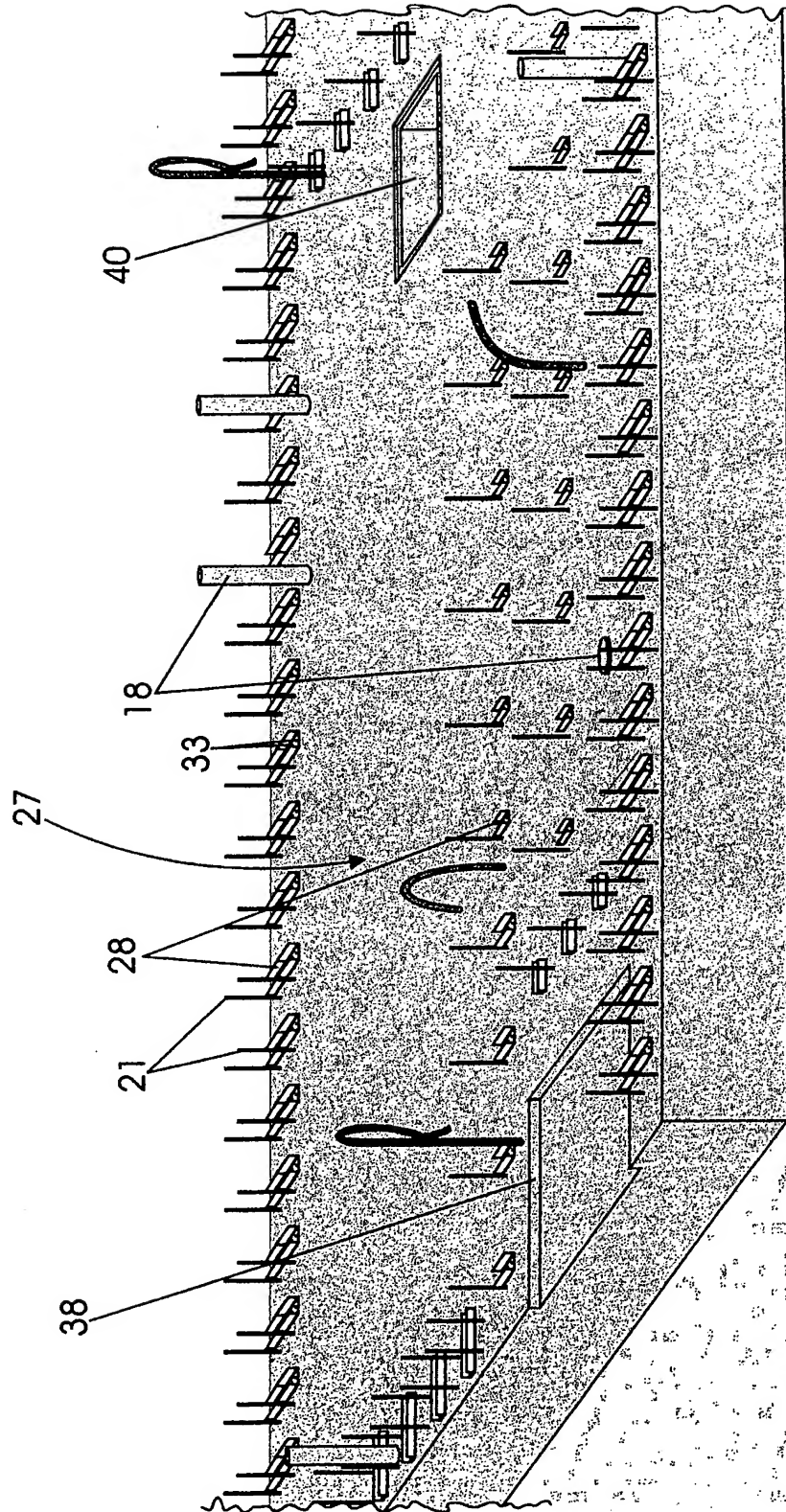


FIG. 35

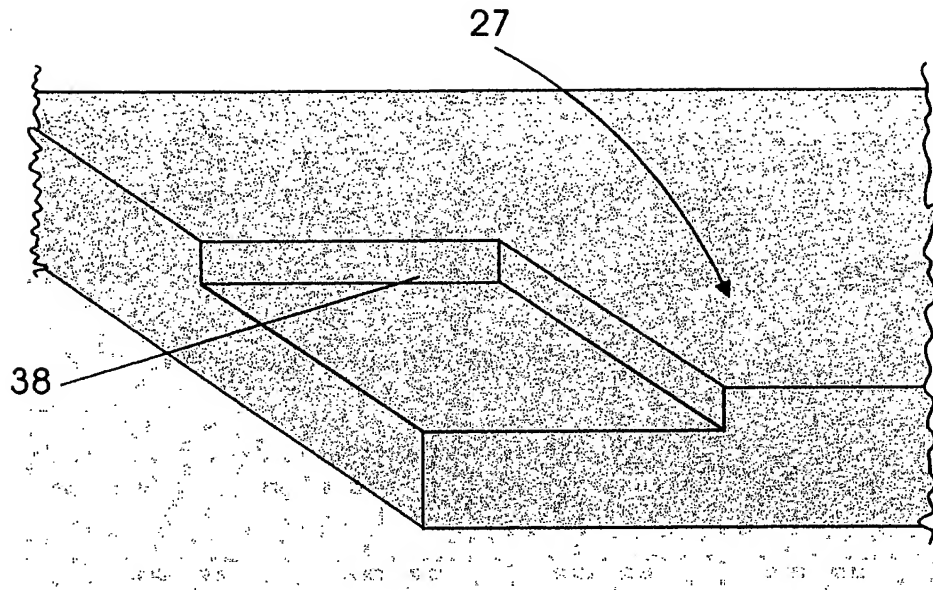


FIG. 36

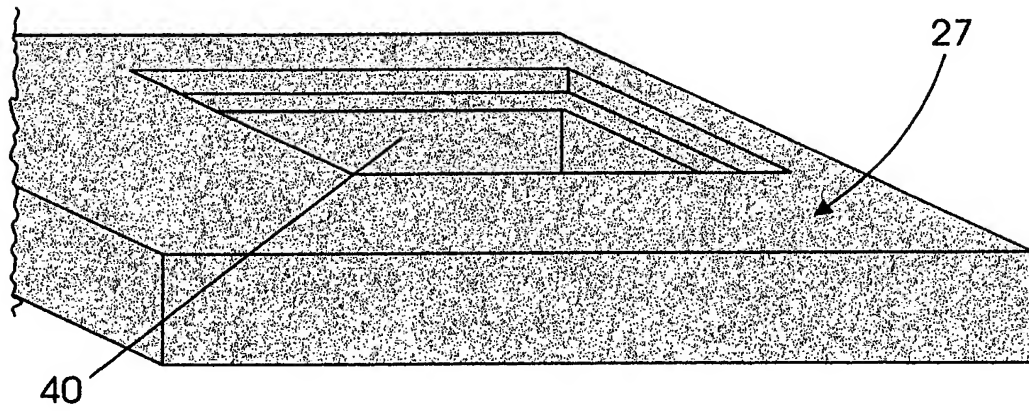


FIG. 37

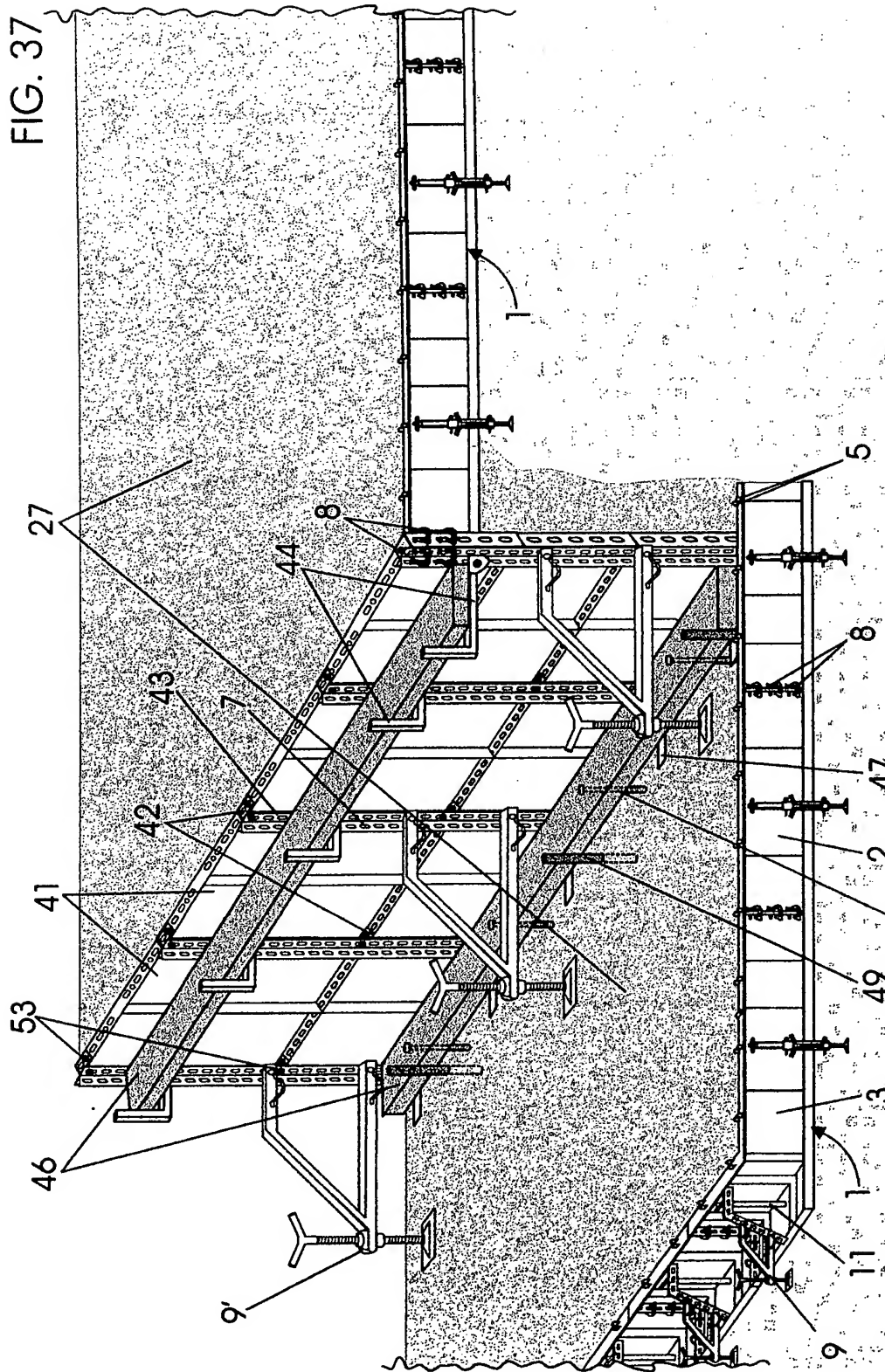


FIG. 38

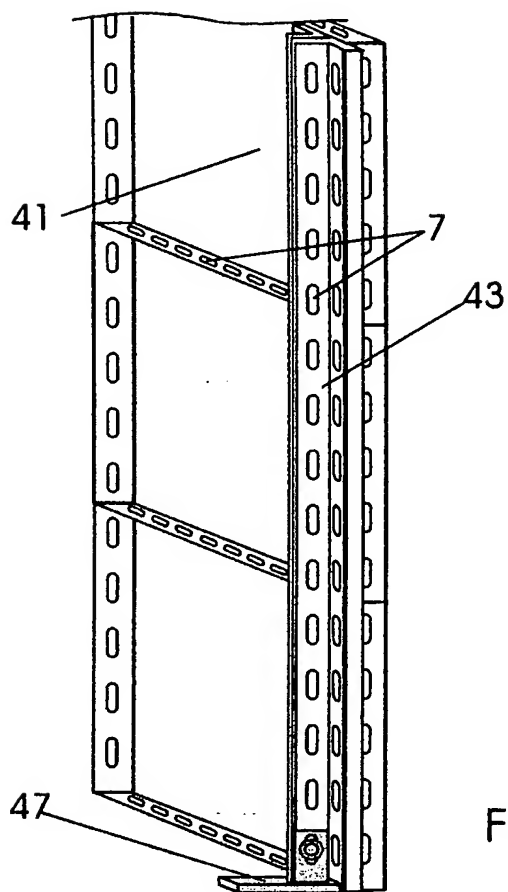


FIG. 39

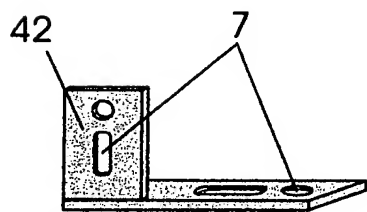
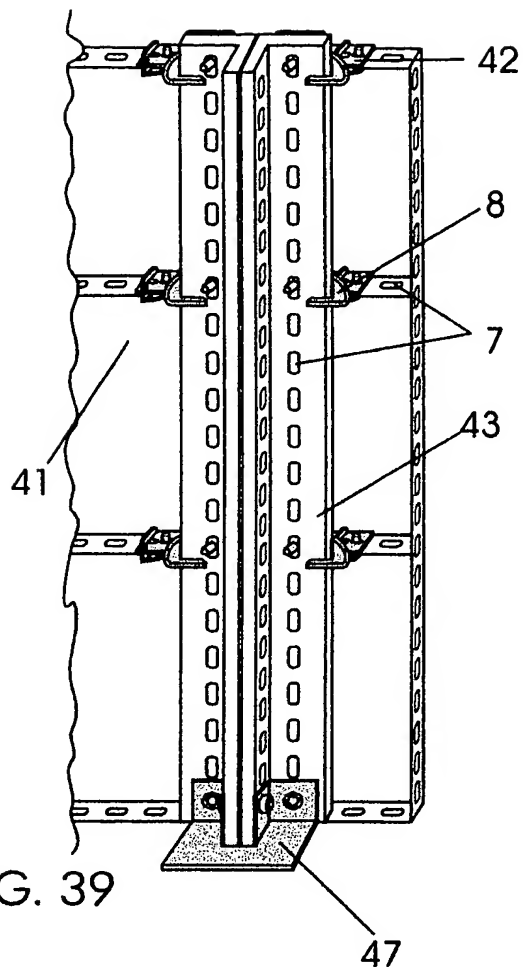


FIG. 40

FIG. 41

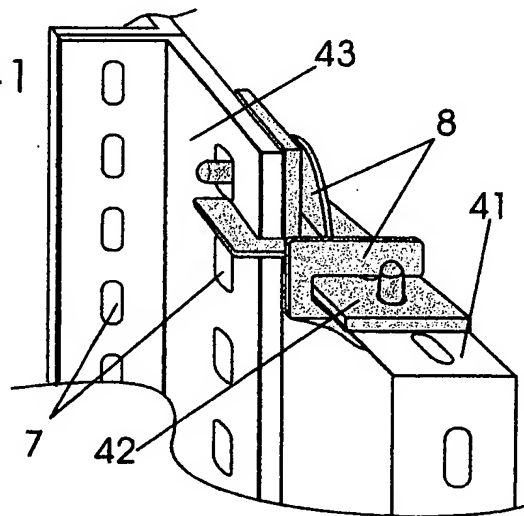


FIG. 42

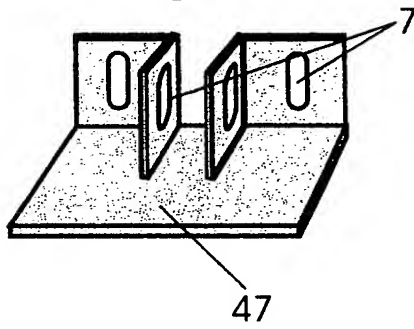


FIG. 43

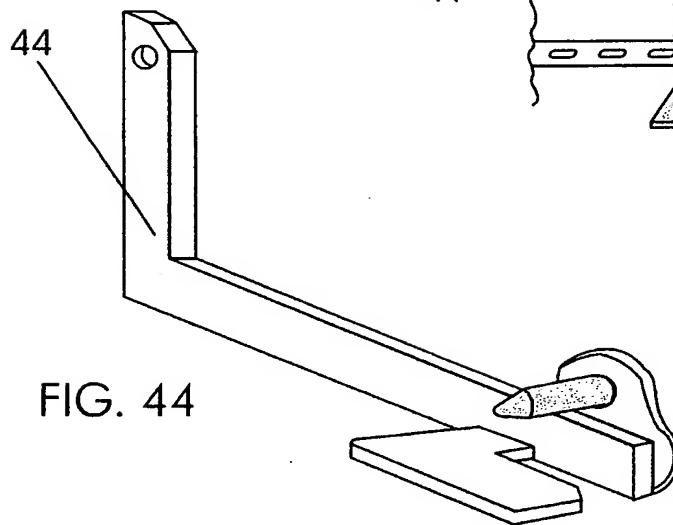
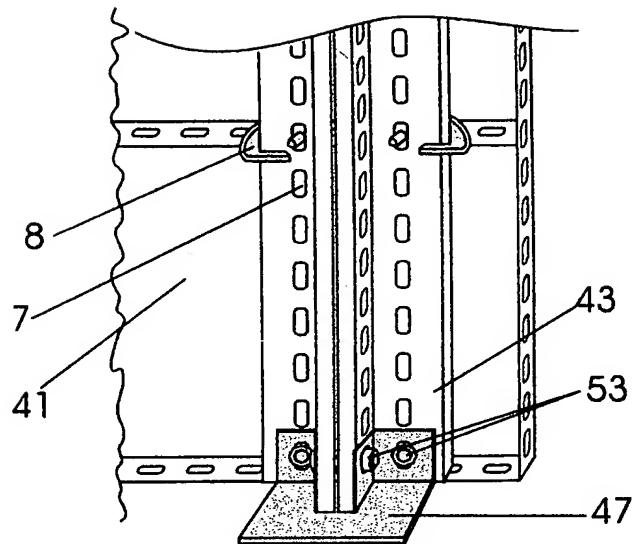


FIG. 44

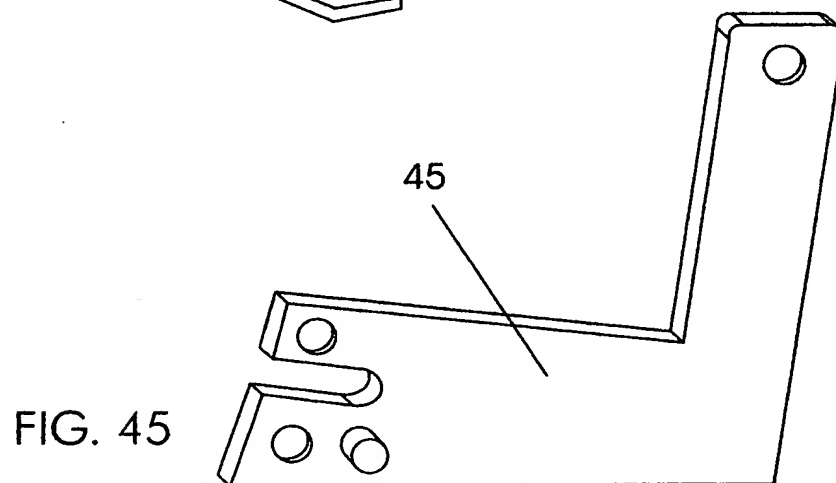


FIG. 45

FIG. 46

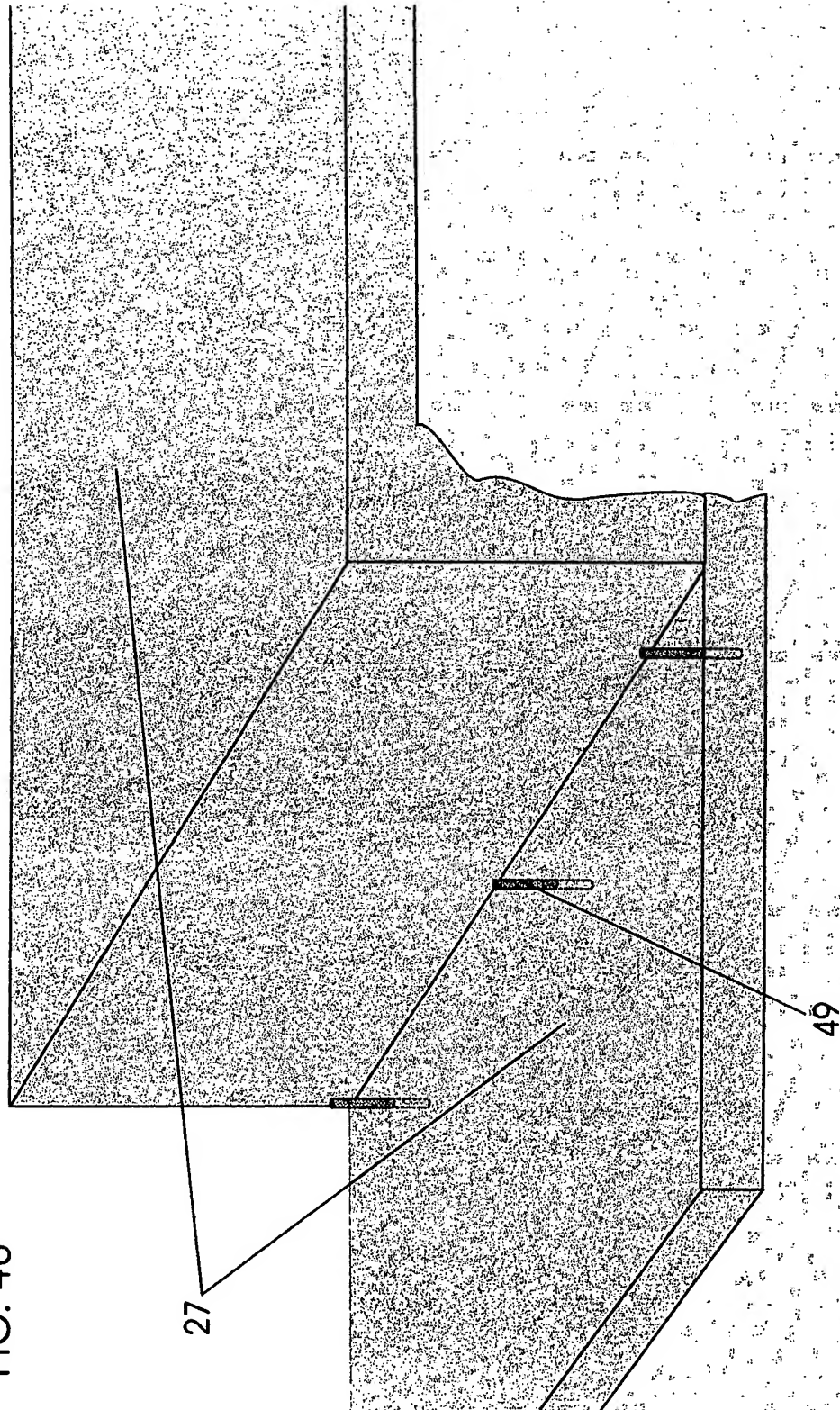


FIG. 47

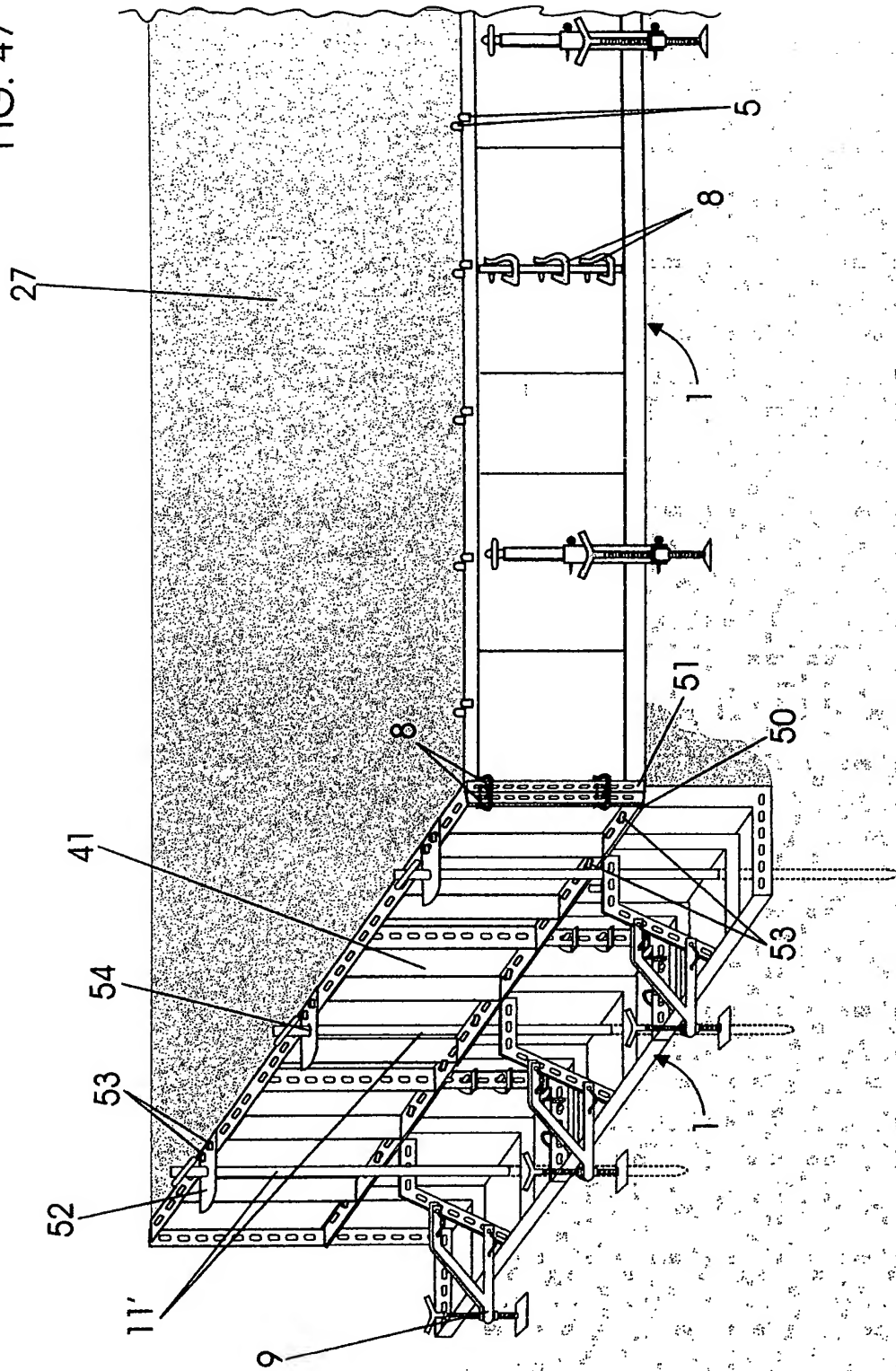


FIG. 48

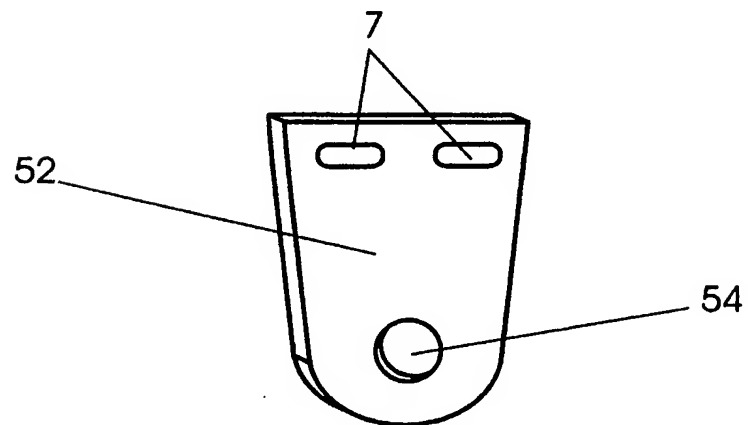
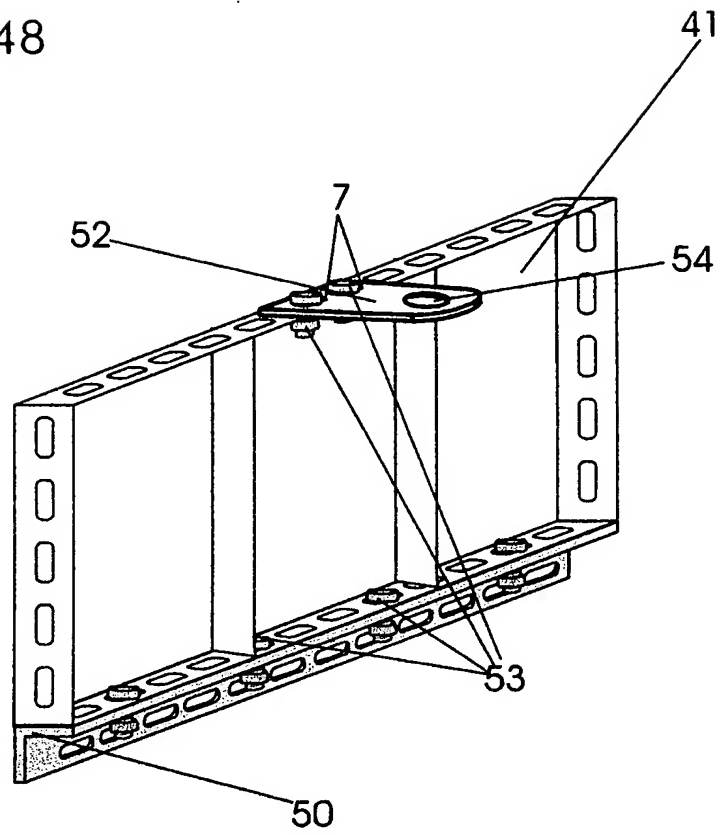


FIG. 49

FIG. 50

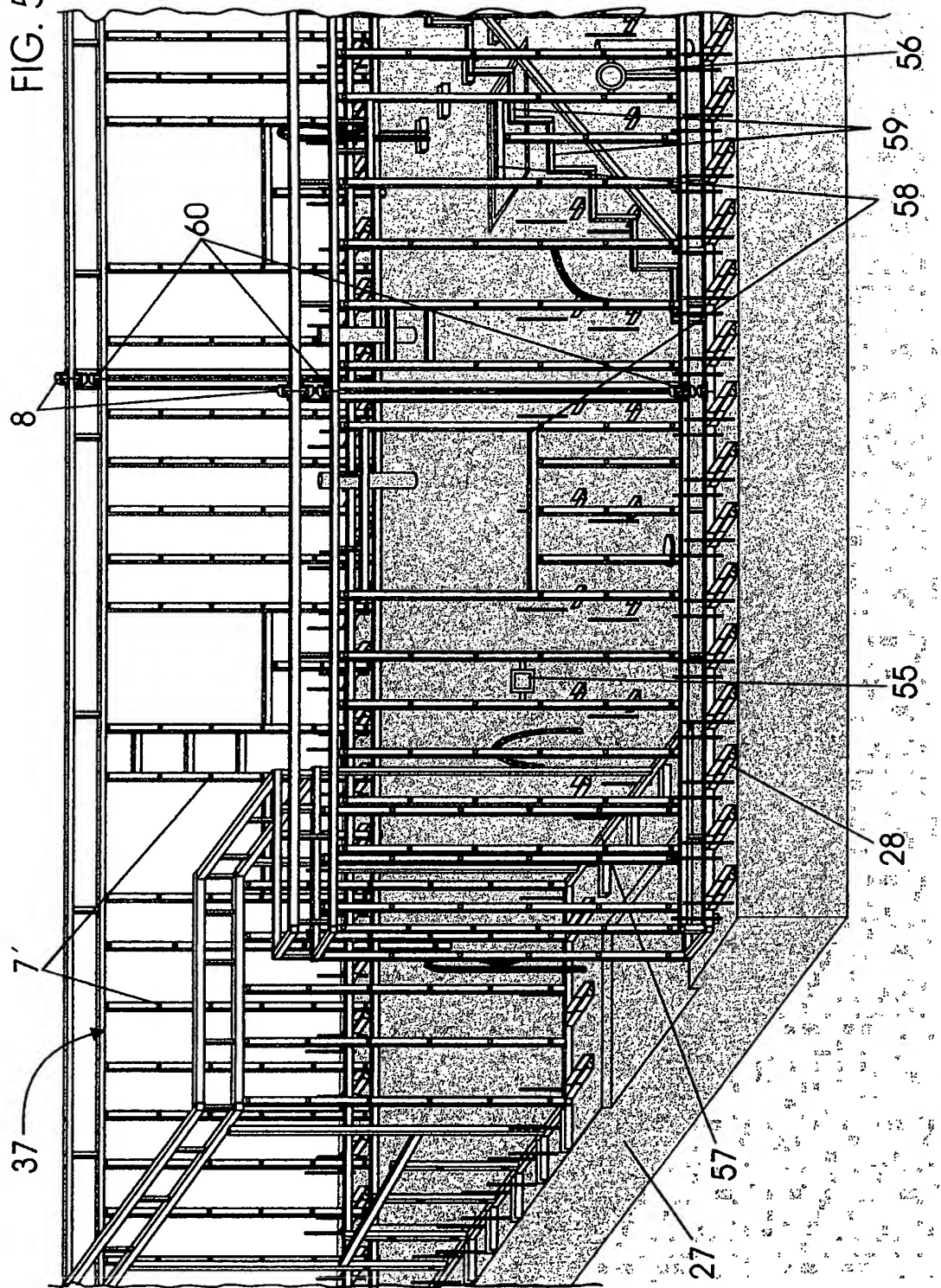


FIG. 51

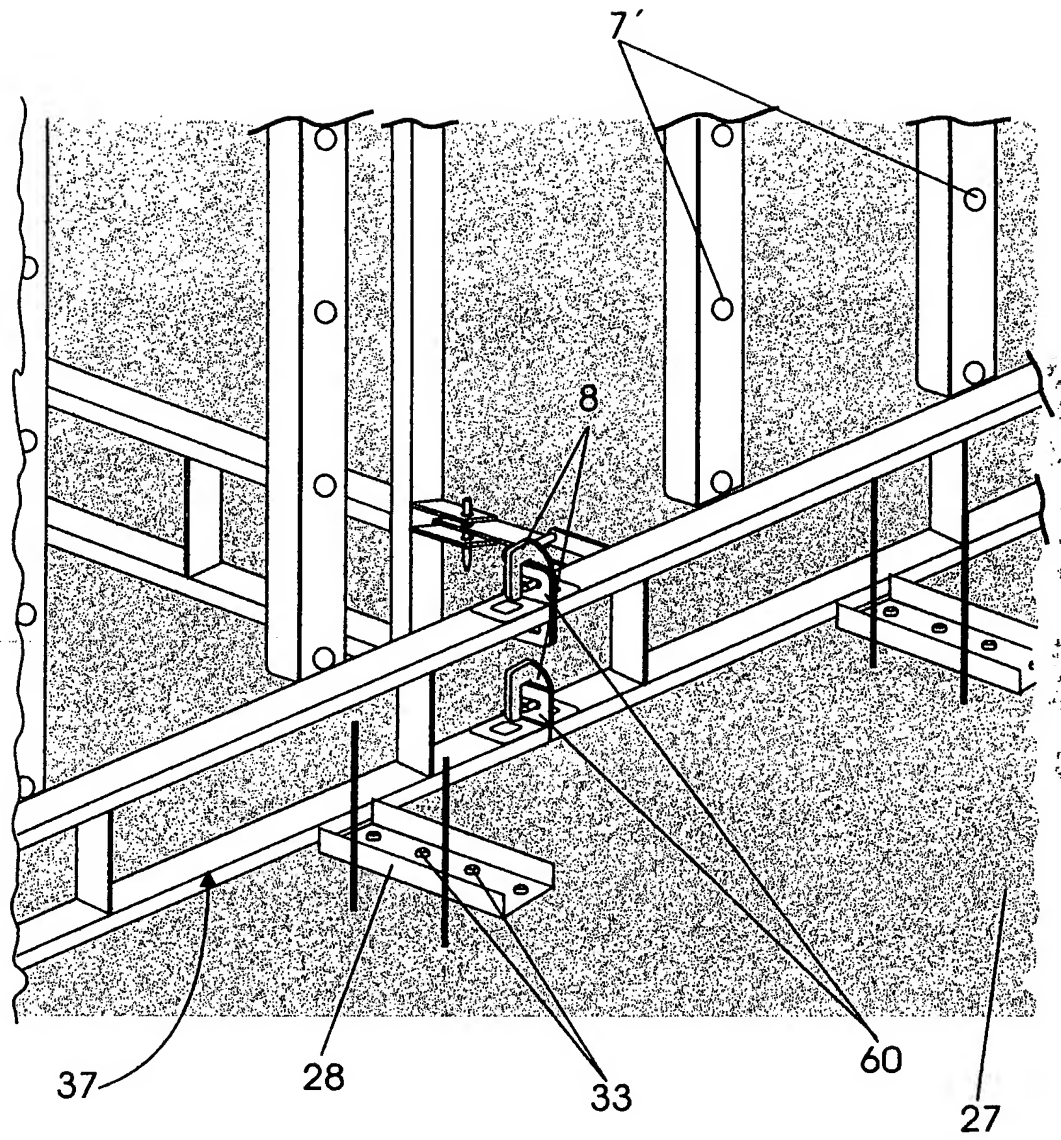


FIG. 52

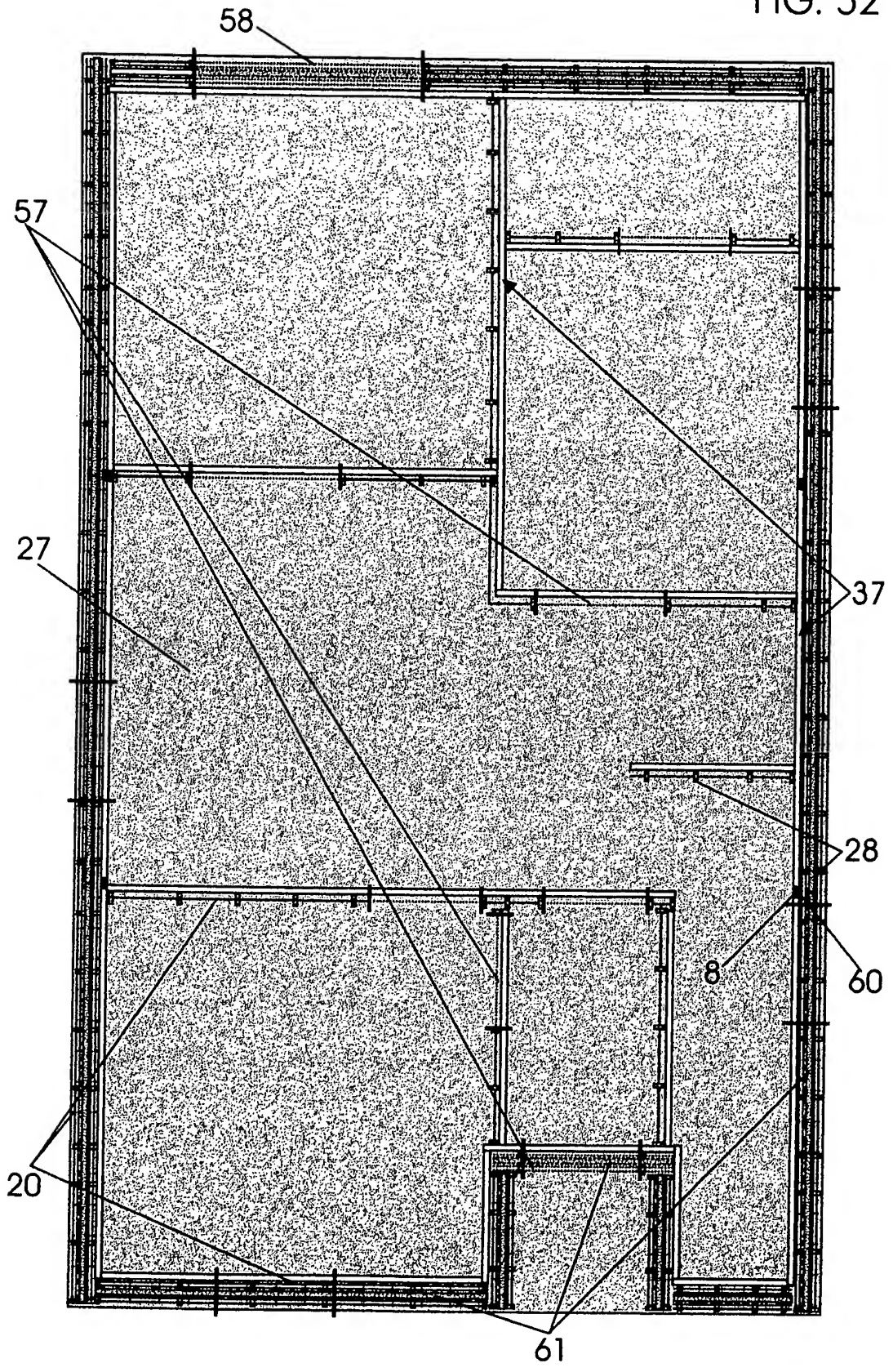


FIG. 53

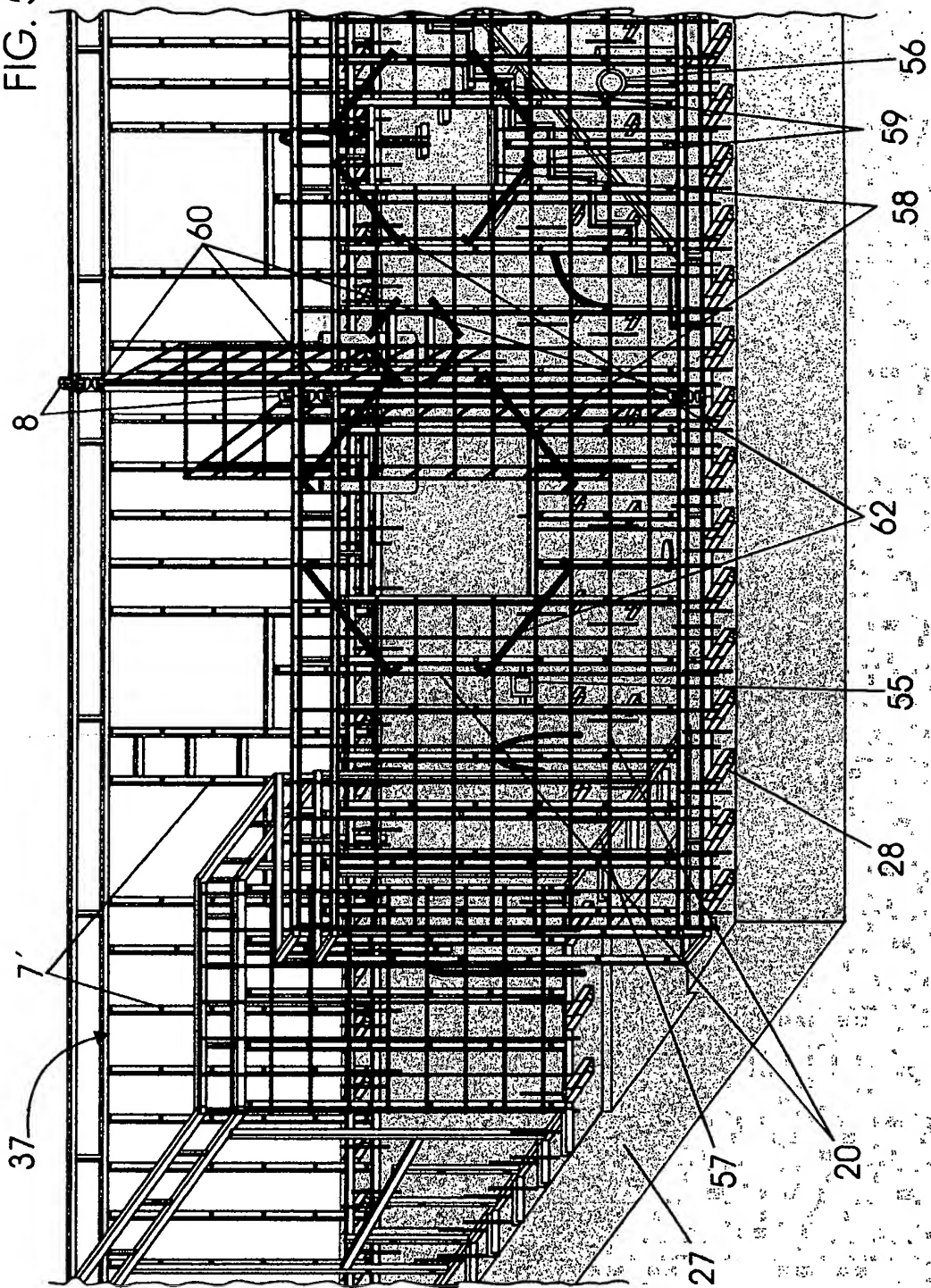
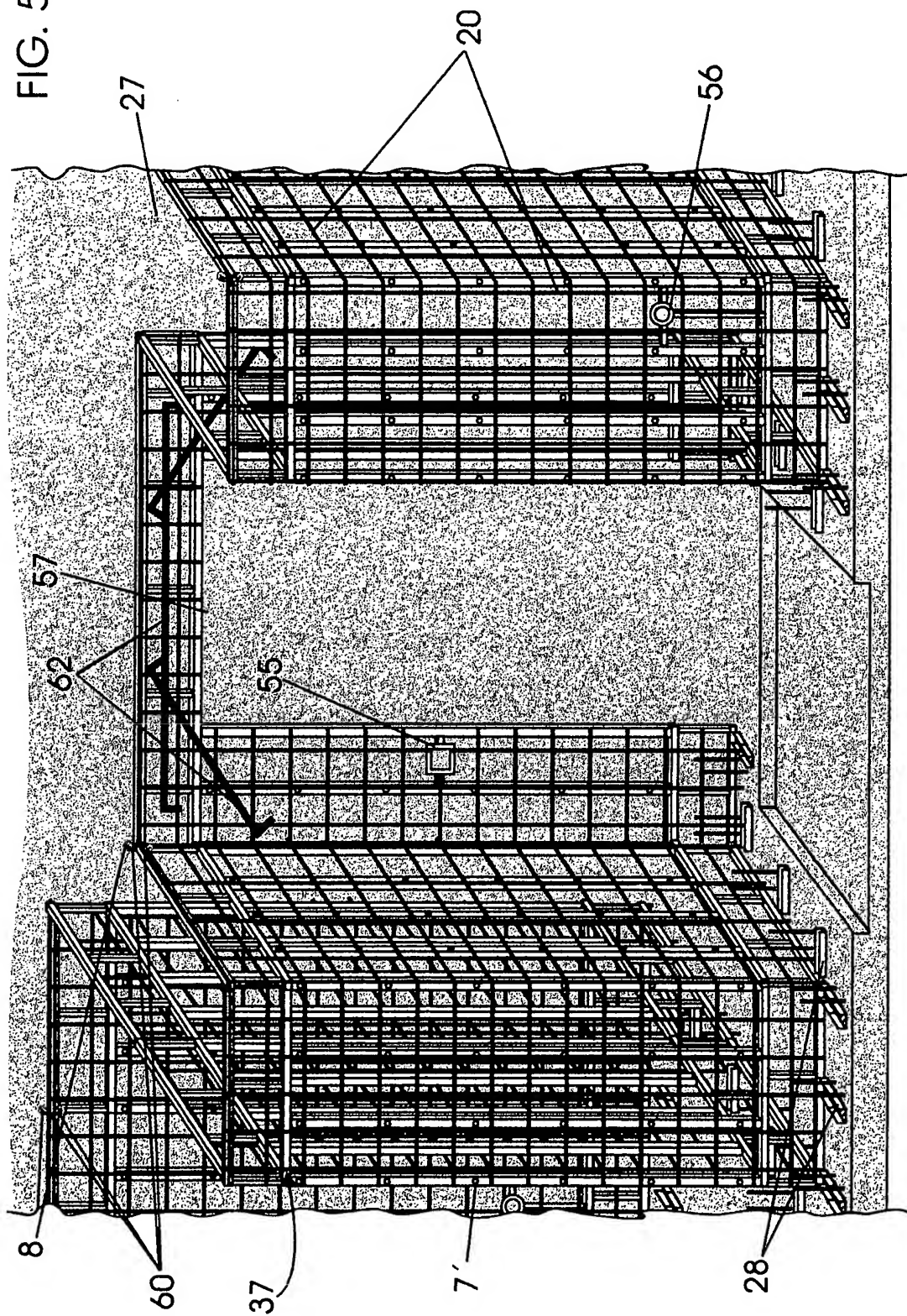


FIG. 54



2025 RELEASE UNDER E.O. 14176

FIG. 55

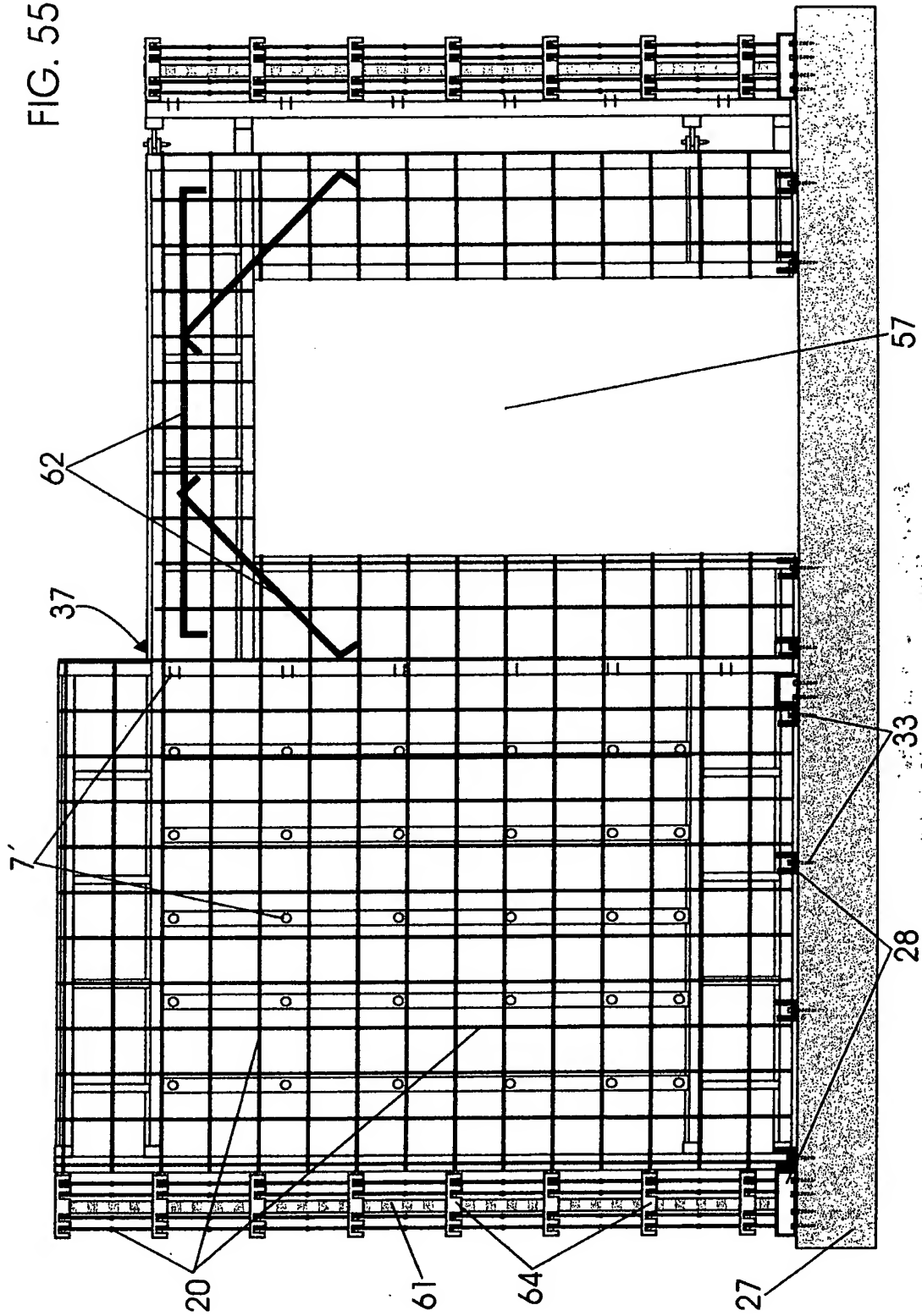
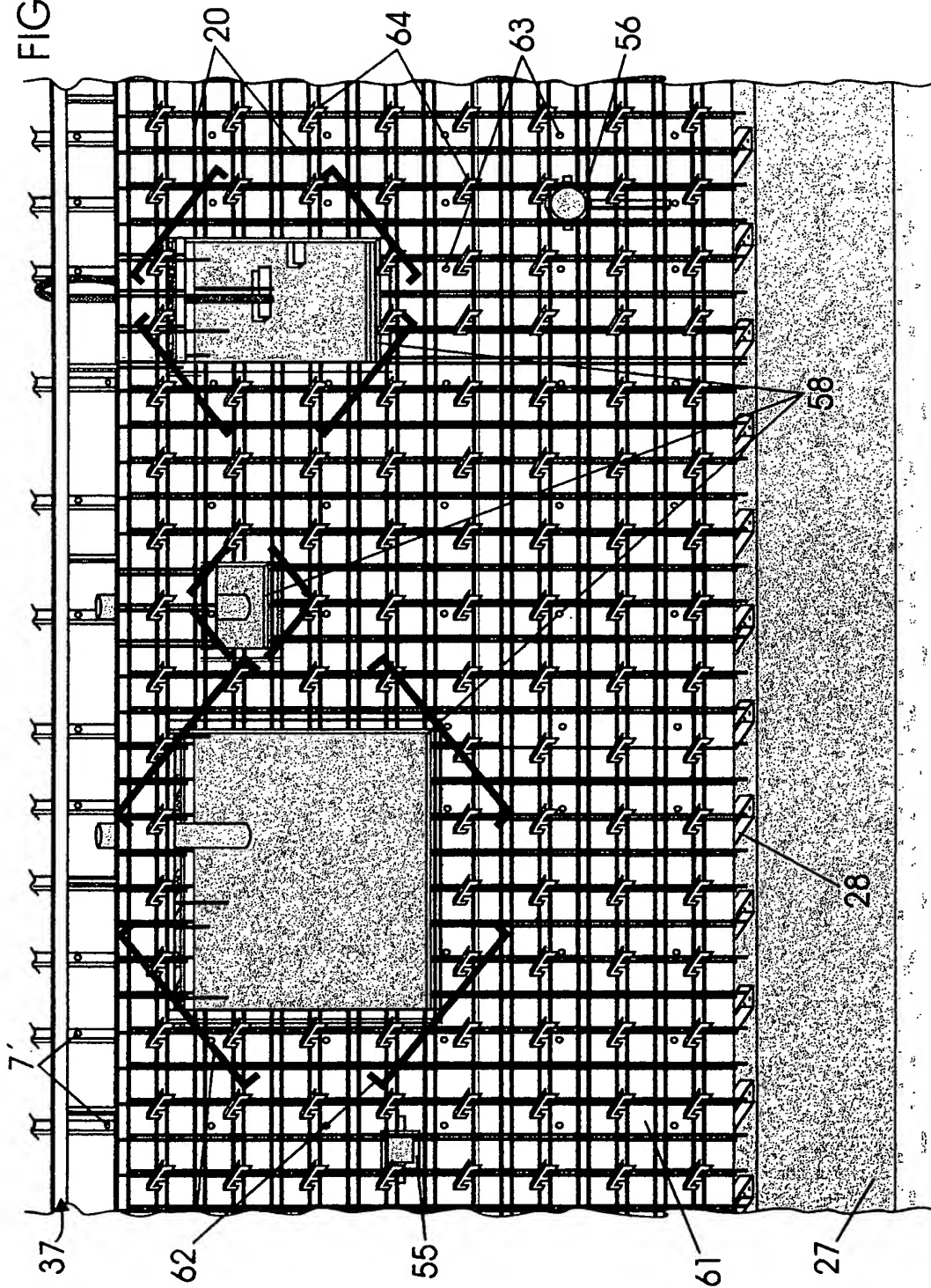


FIG. 56



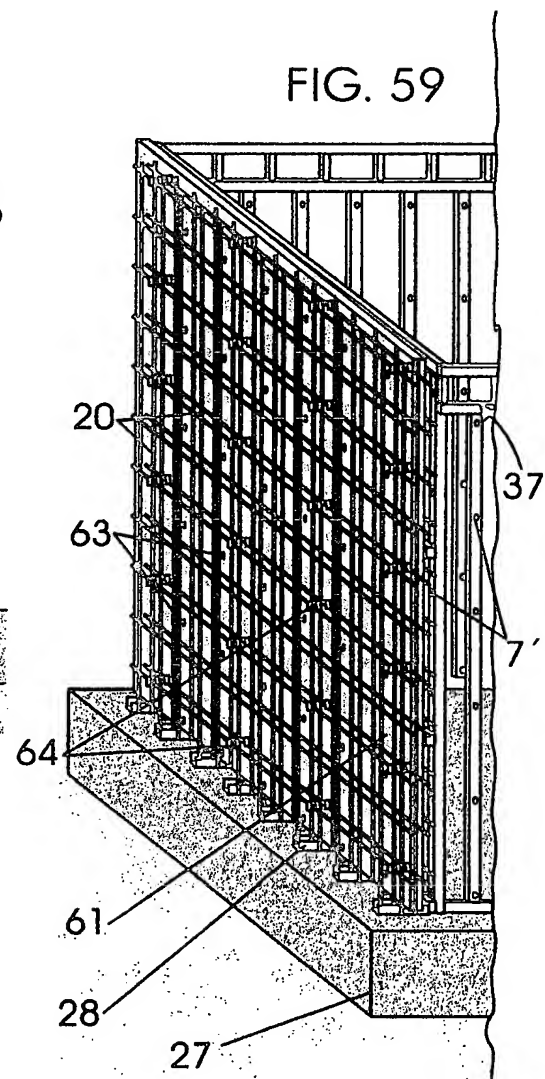
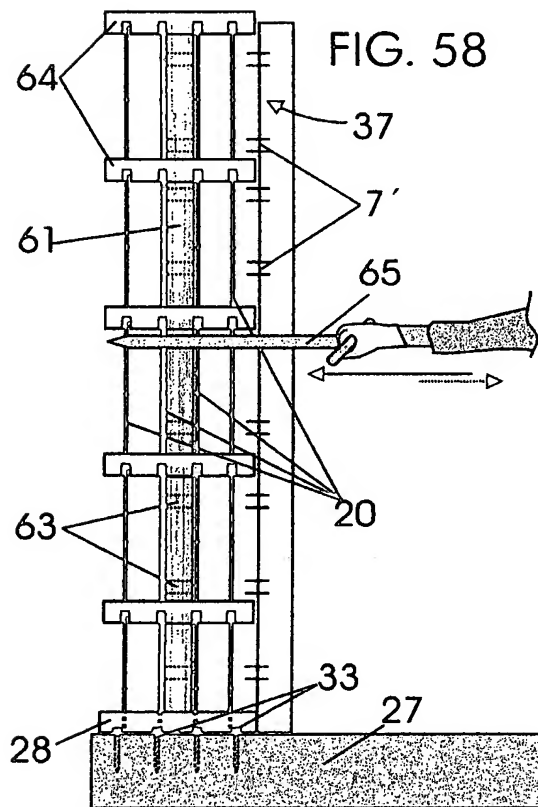
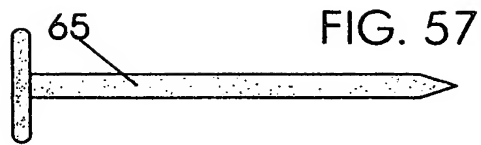


FIG. 60

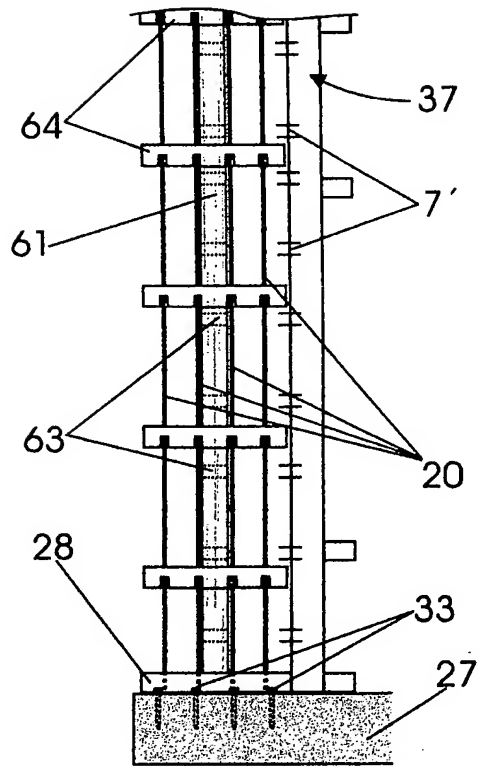


FIG. 61

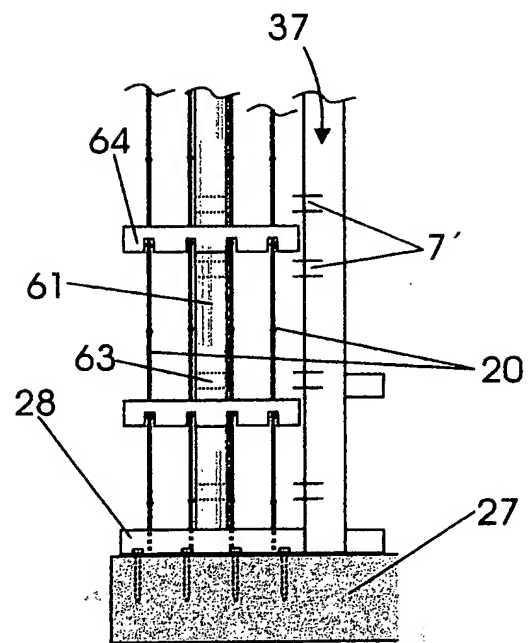


FIG. 63

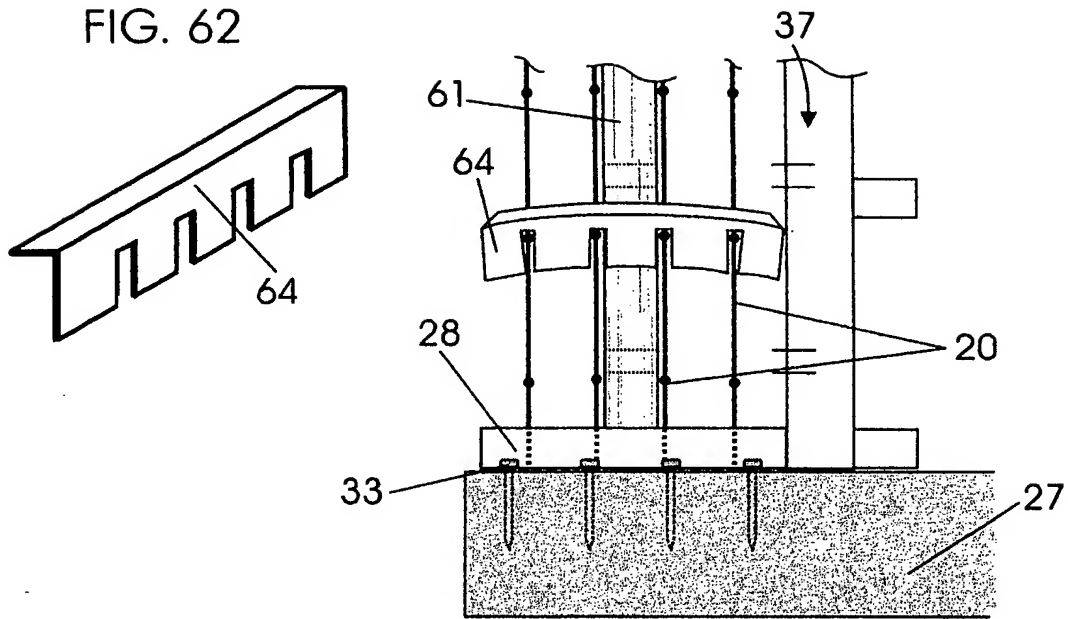


FIG. 64

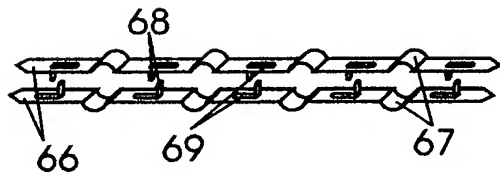


FIG. 66

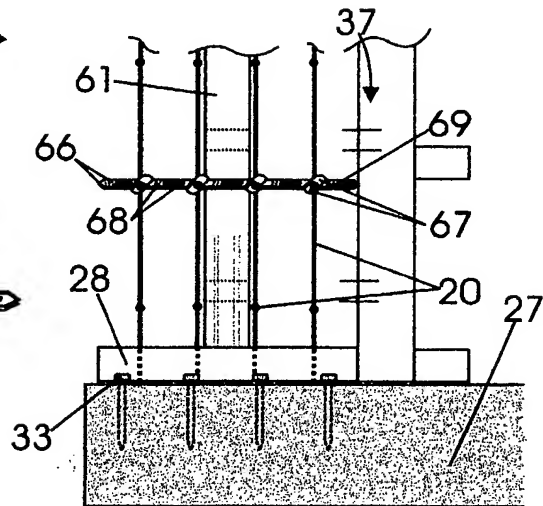


FIG. 65

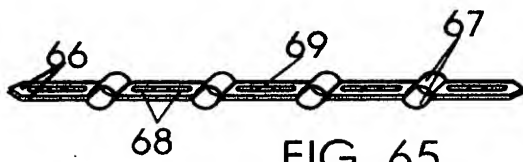


FIG. 67

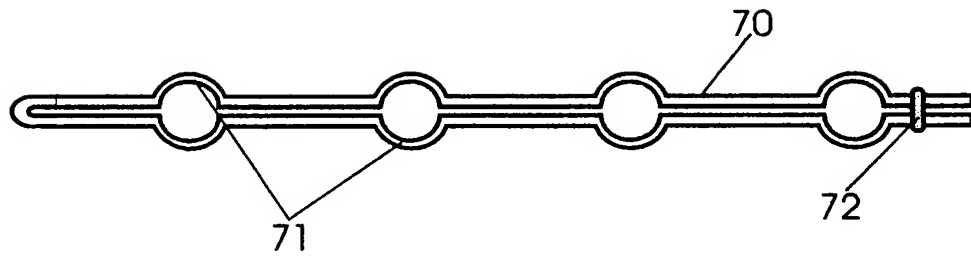


FIG. 68

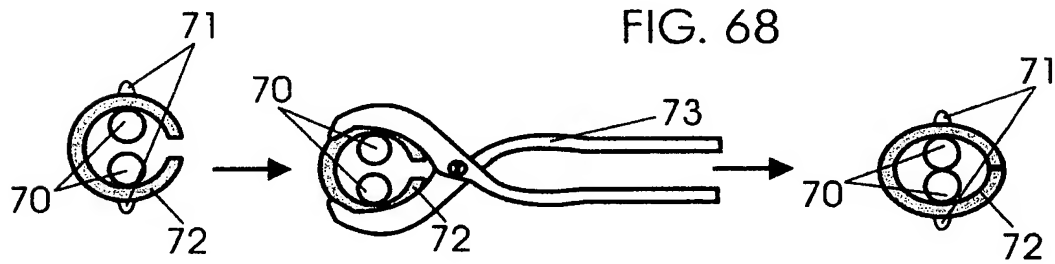
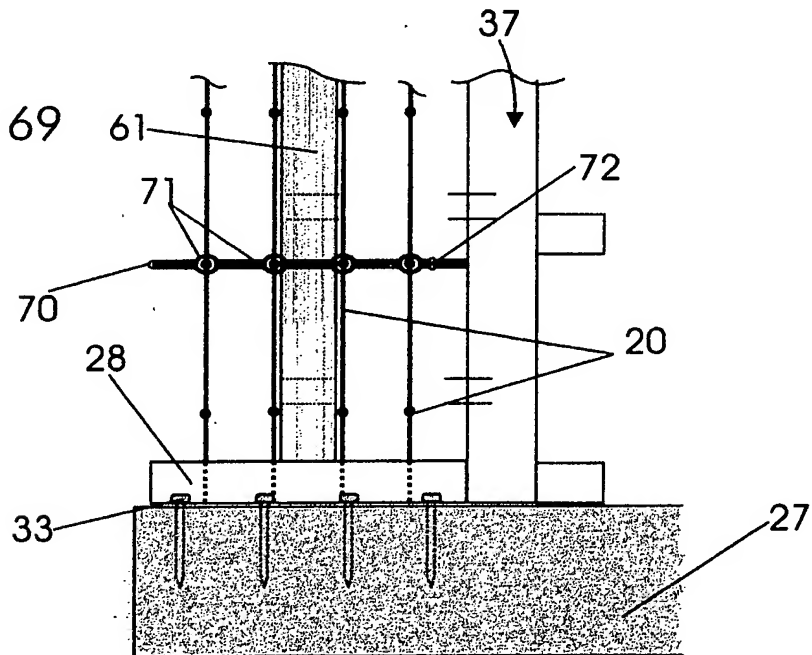
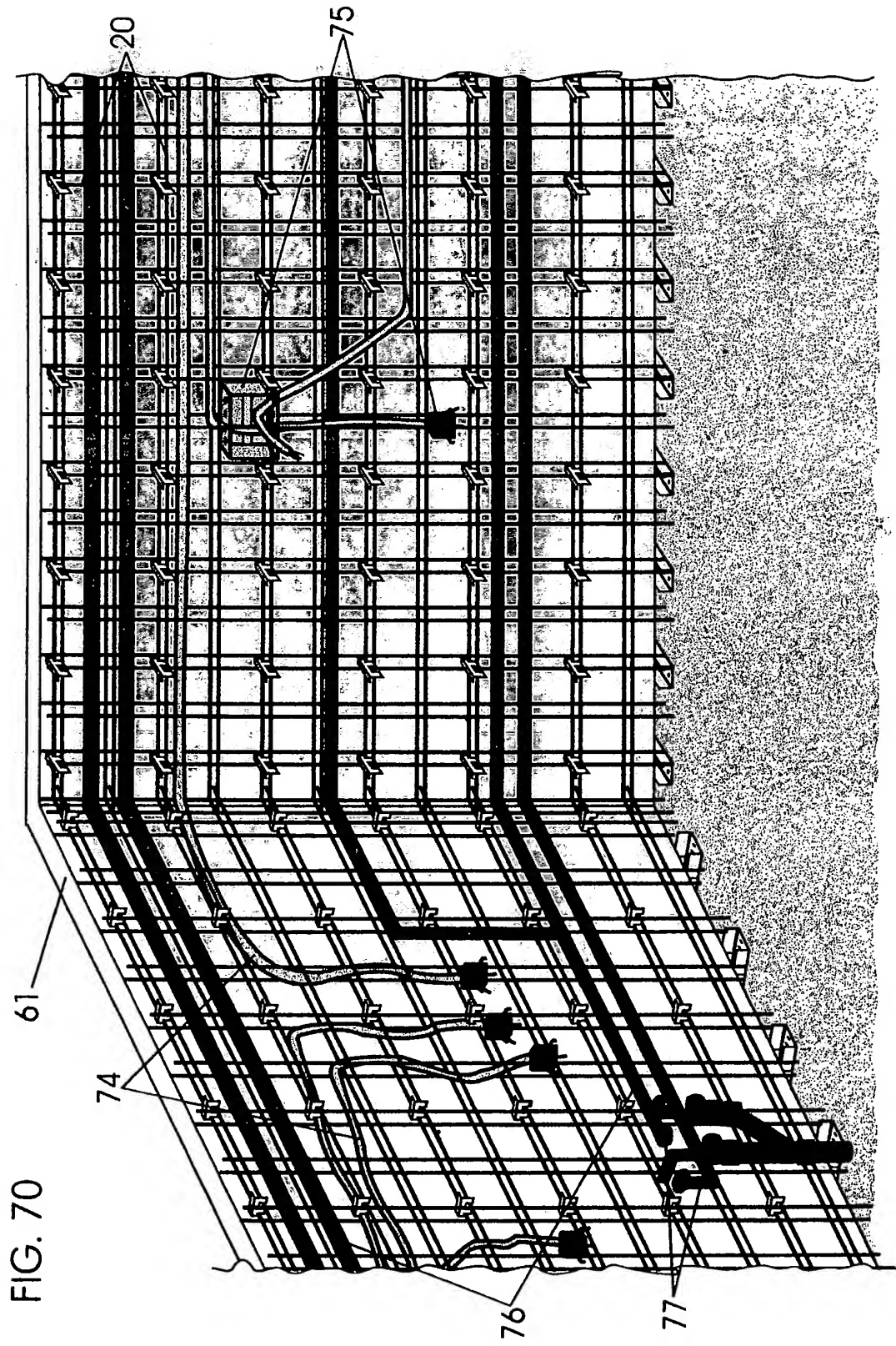
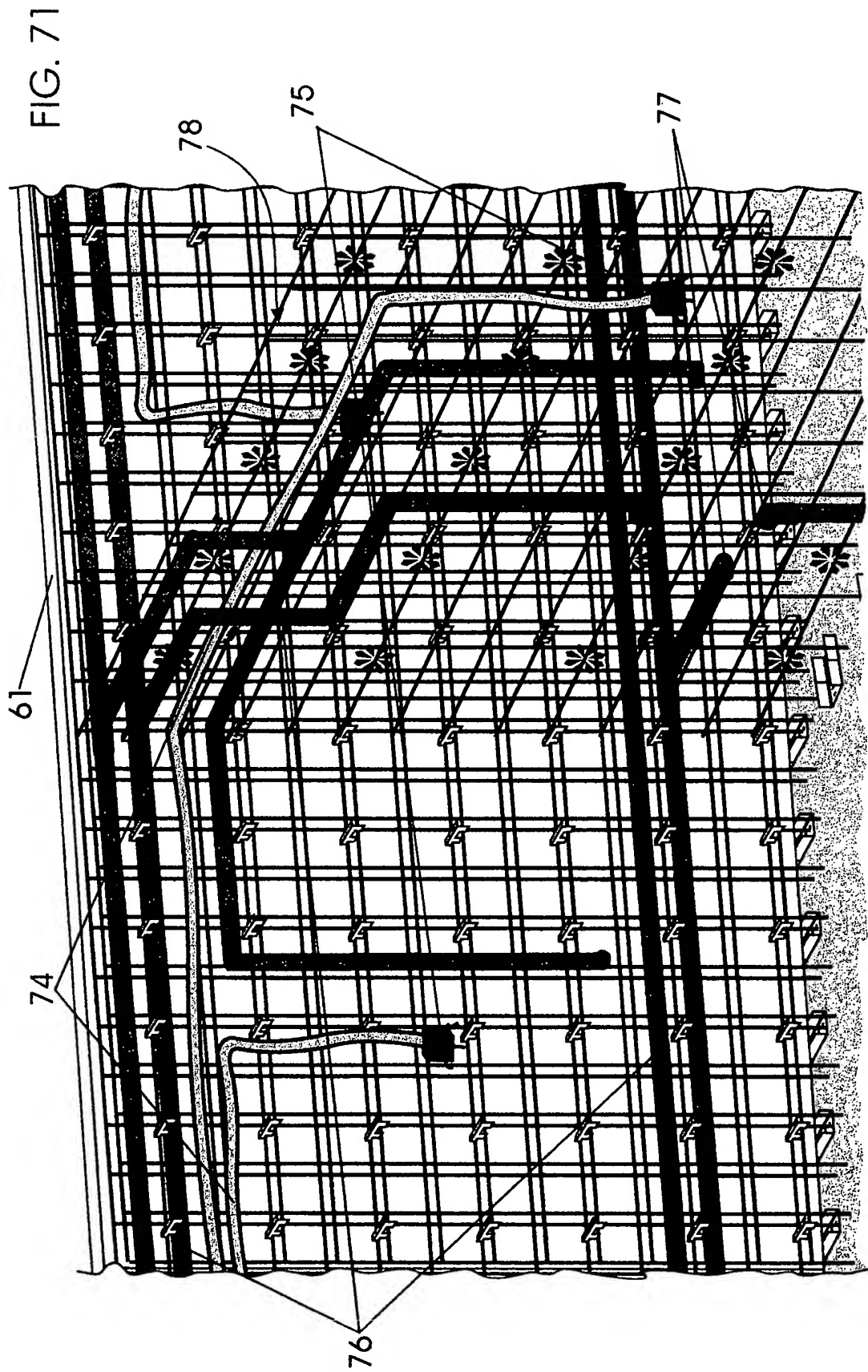
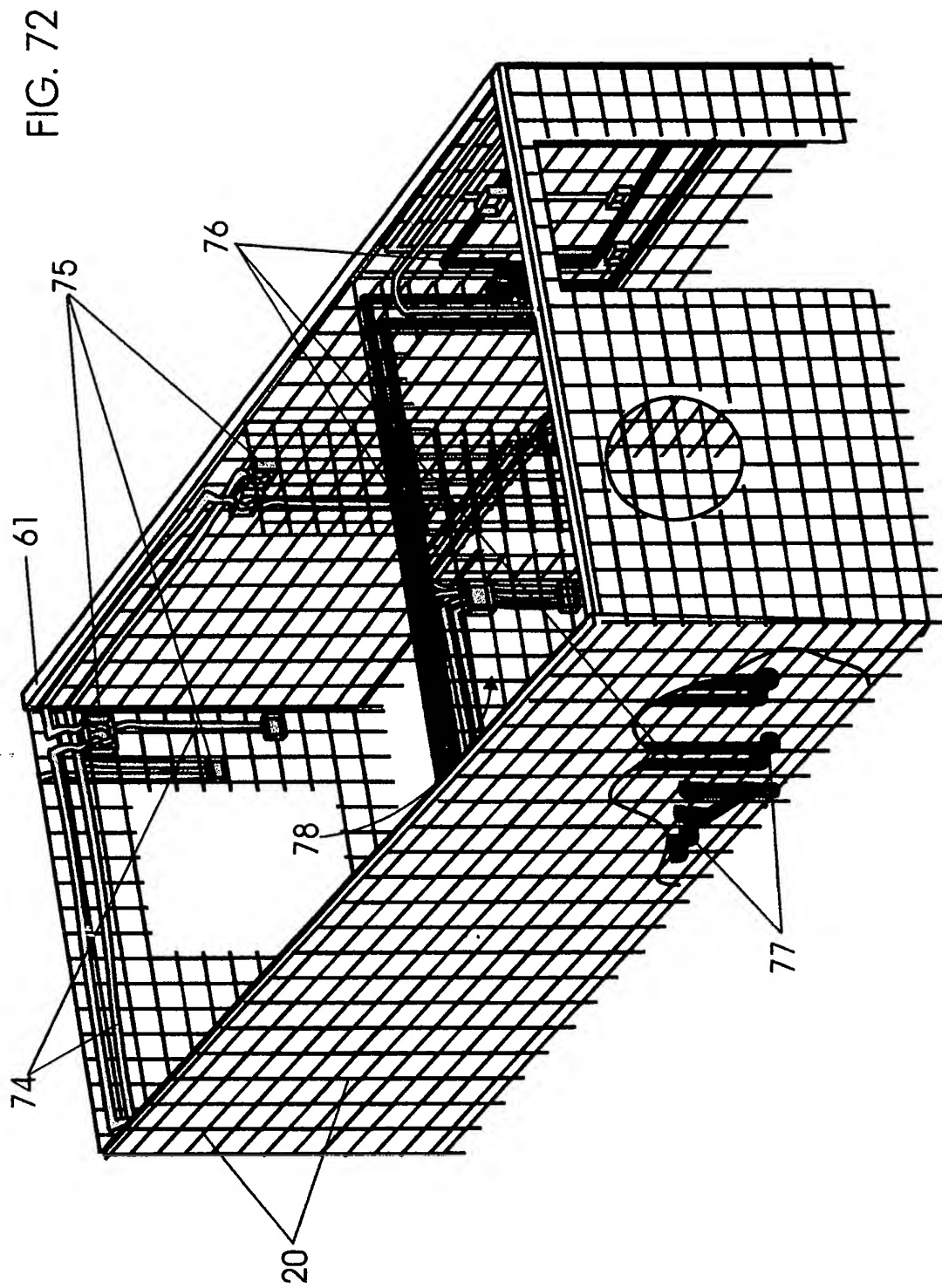


FIG. 69









APR 30 2003 11 01

FIG. 73

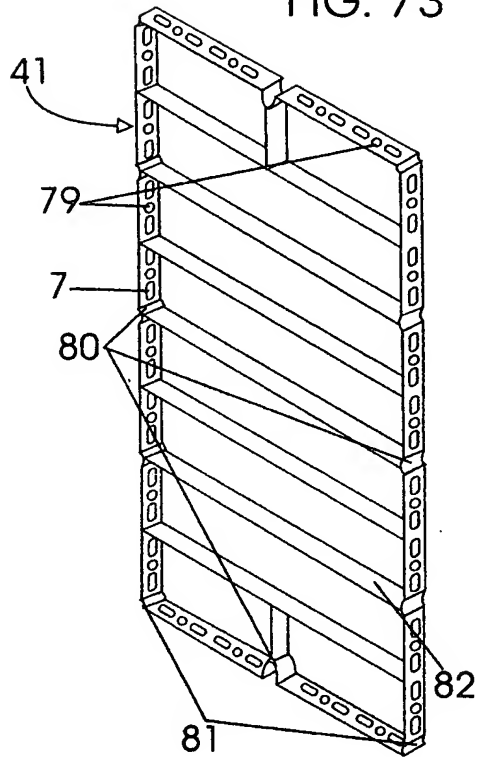


FIG. 74

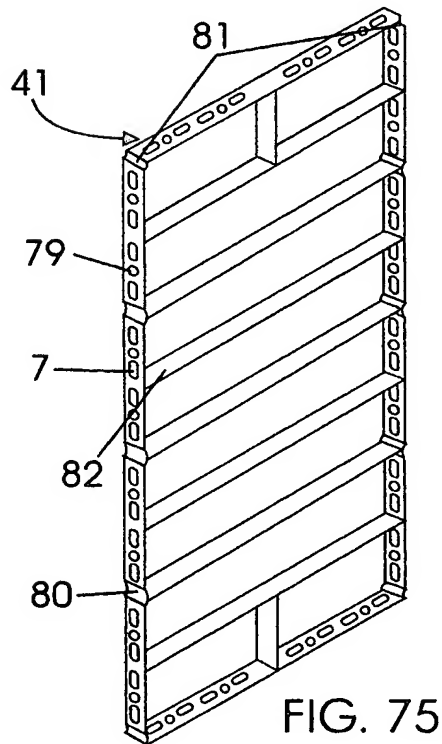
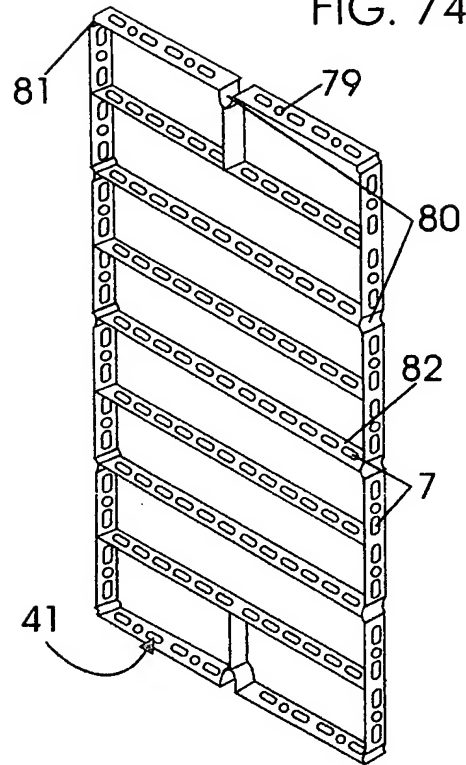


FIG. 75

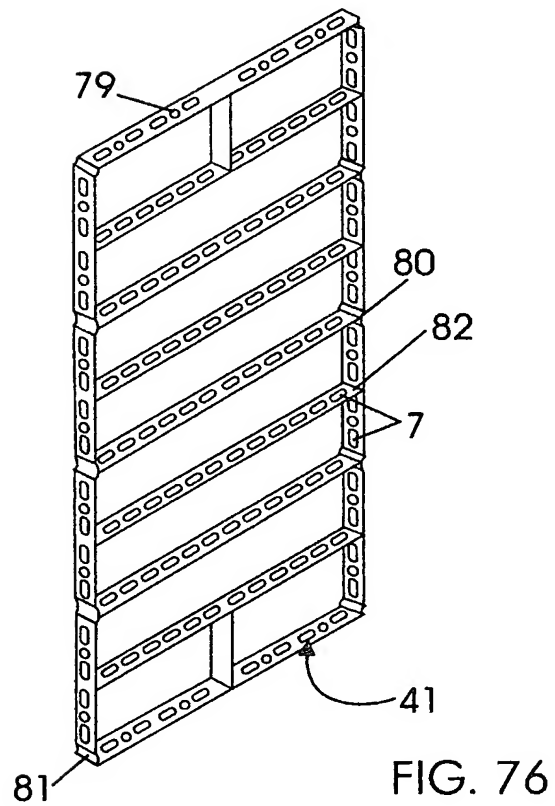


FIG. 76

FIG. 77

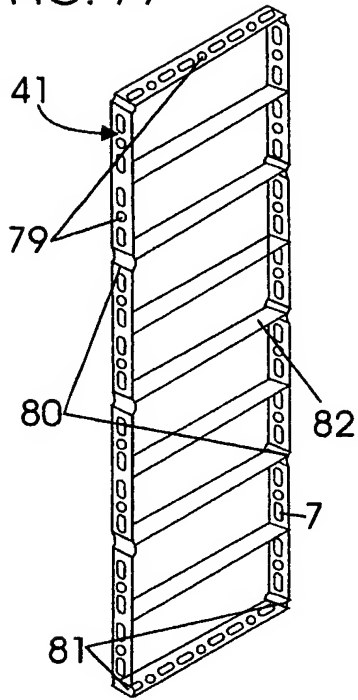


FIG. 78

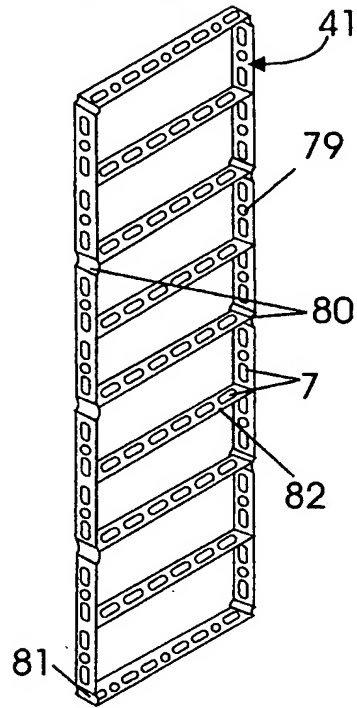


FIG. 79

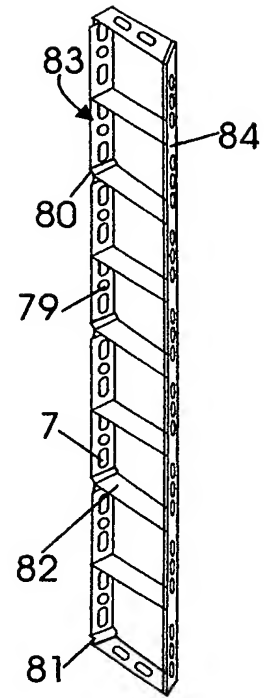


FIG. 80

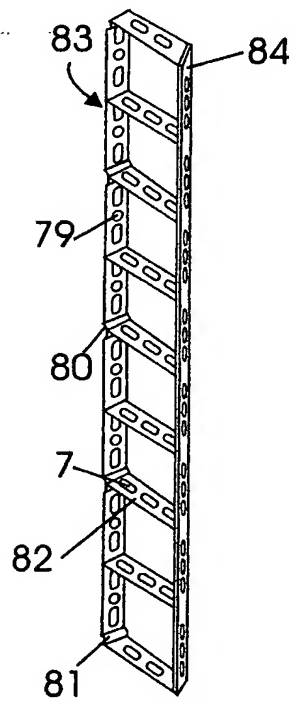


FIG. 81

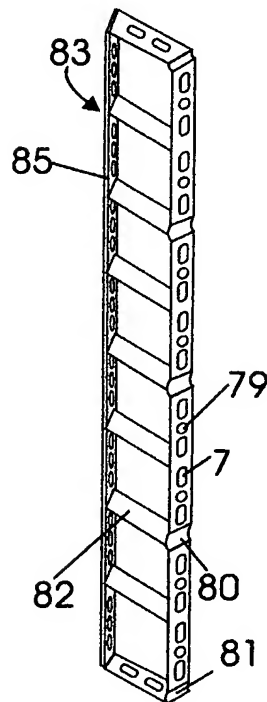


FIG. 82

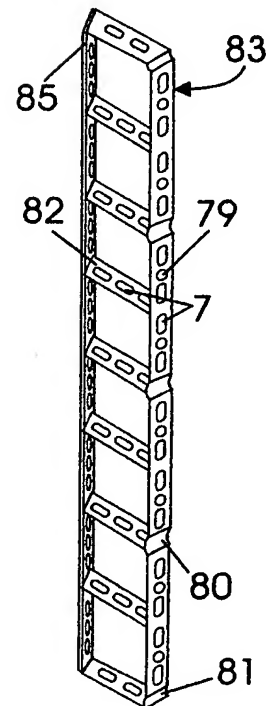


FIG. 83

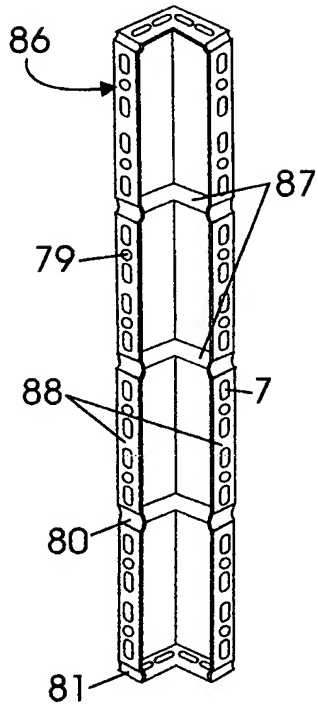


FIG. 84

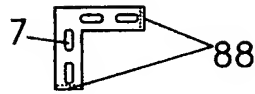


FIG. 85

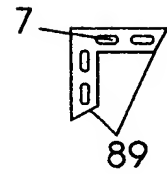
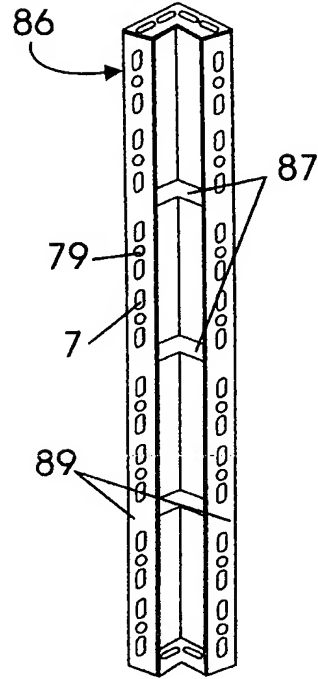


FIG. 86

FIG. 87

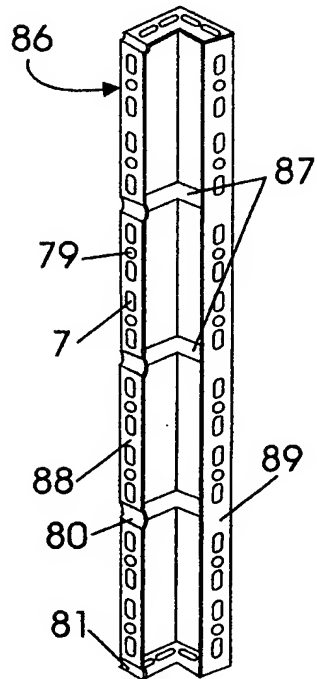


FIG. 88

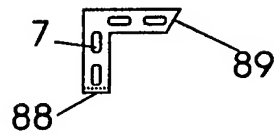
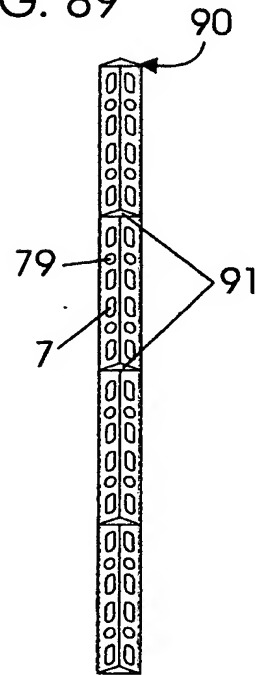
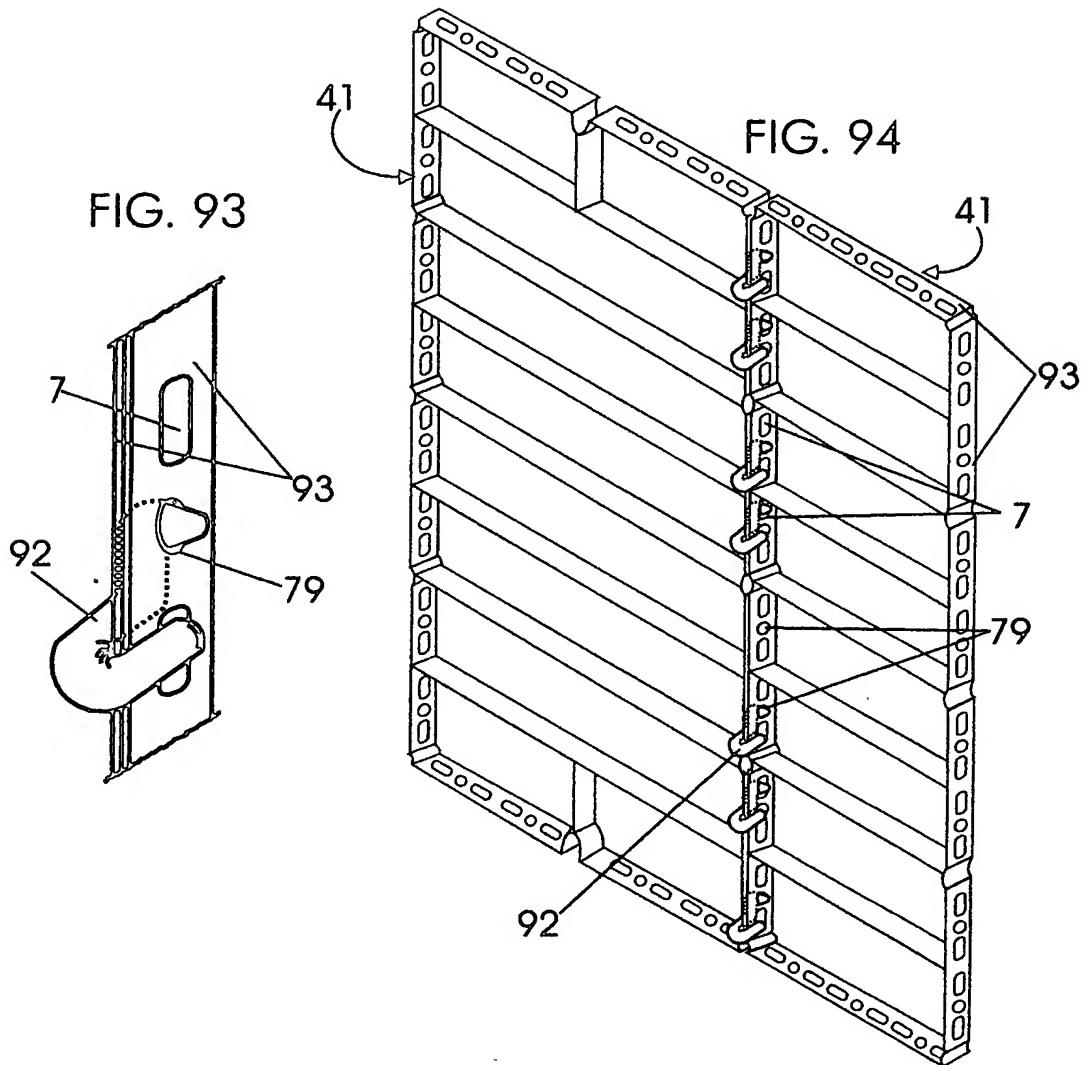
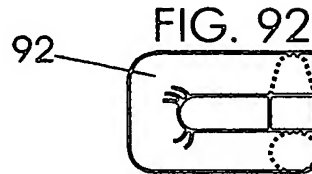
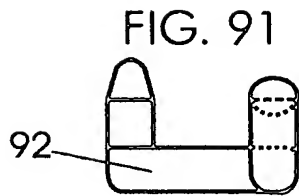
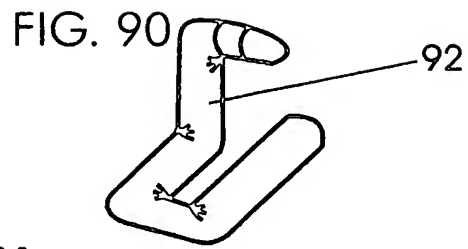


FIG. 89





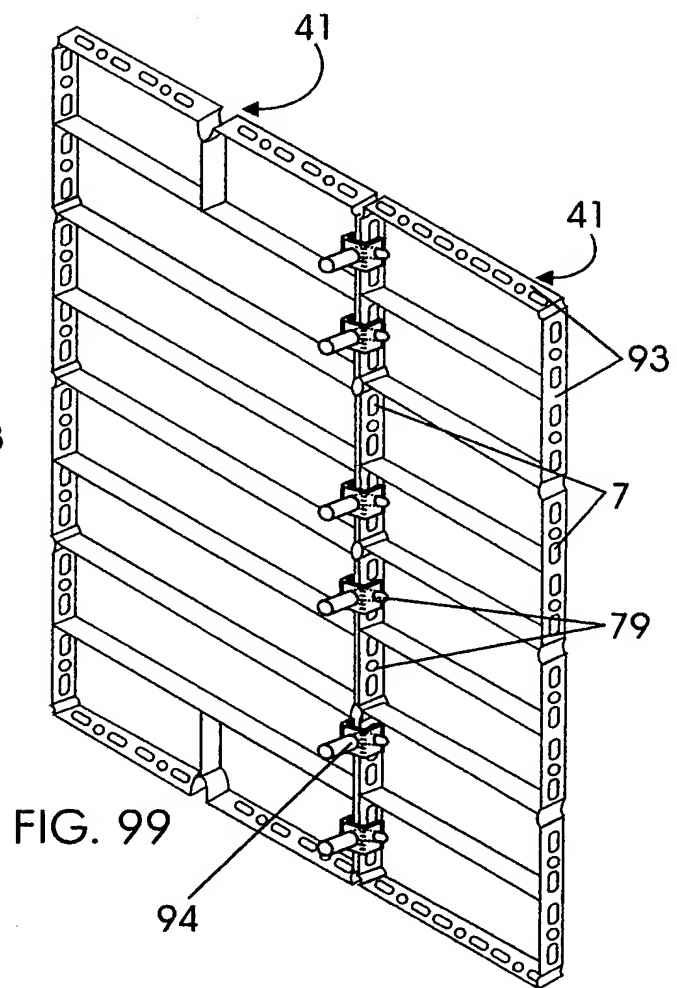
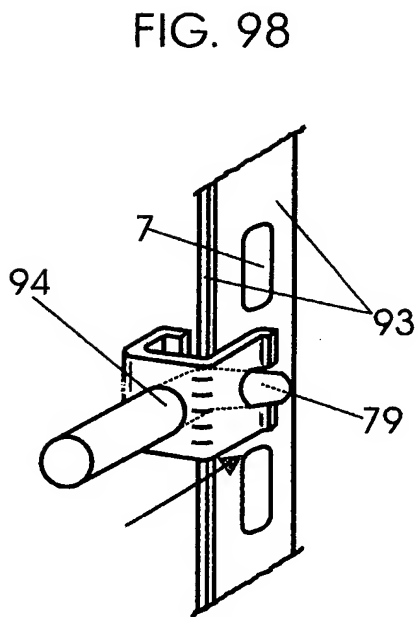
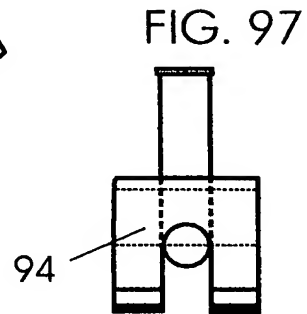
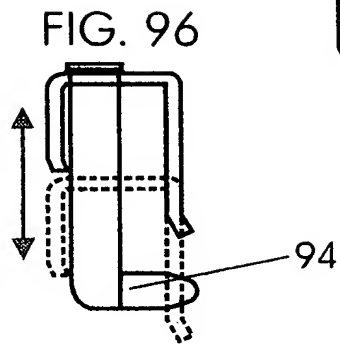
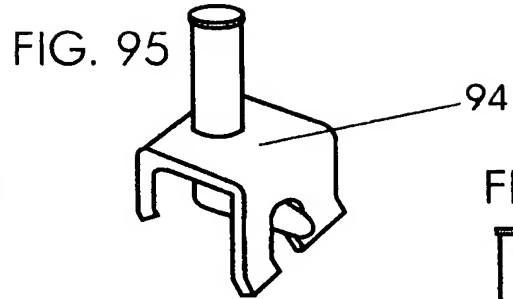


FIG. 100

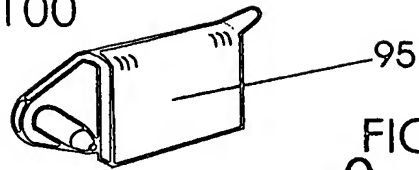


FIG. 101



FIG. 102

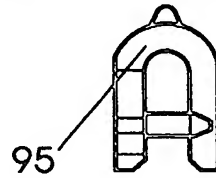


FIG. 103

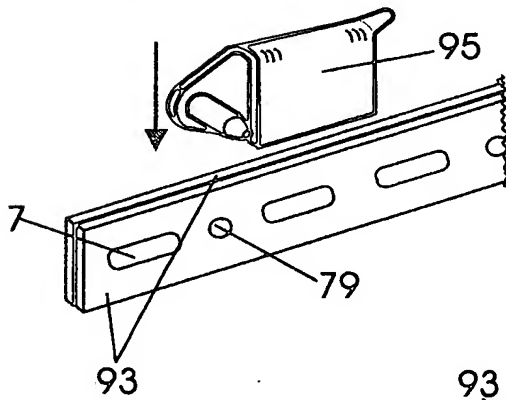


FIG. 104

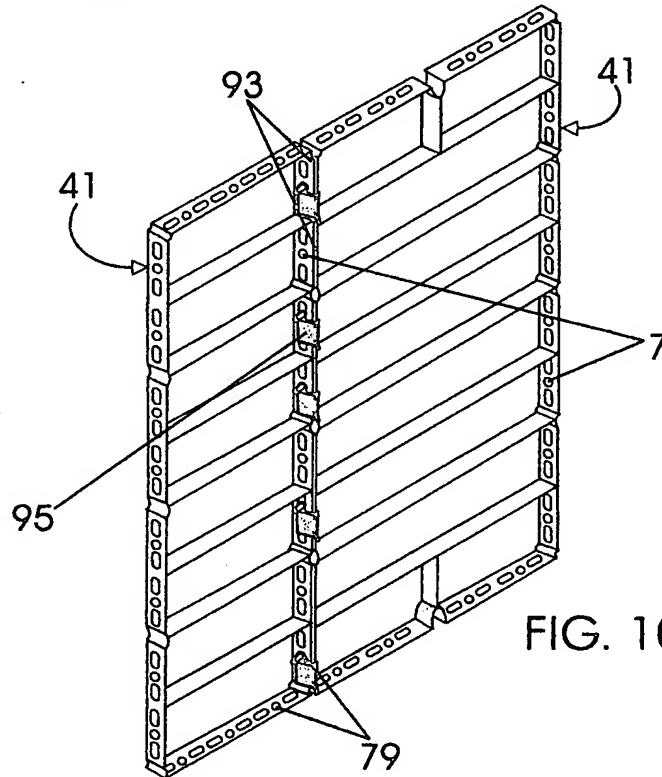
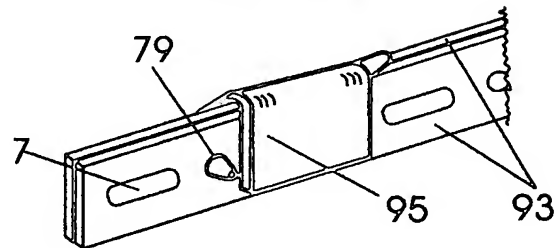


FIG. 105

FIG. 106

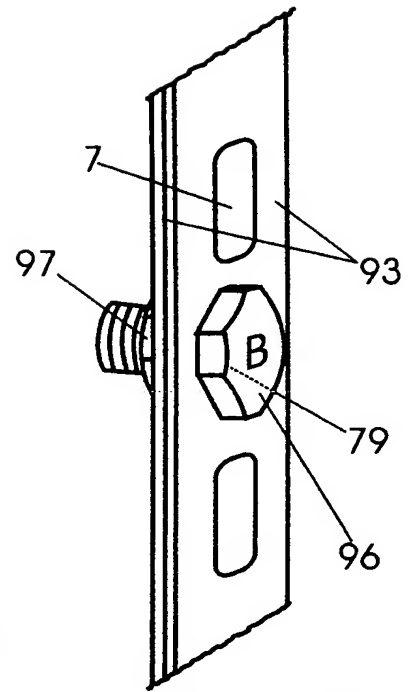
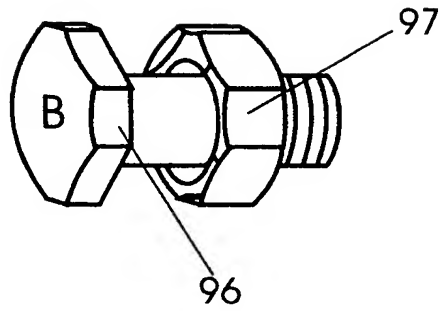


FIG. 107

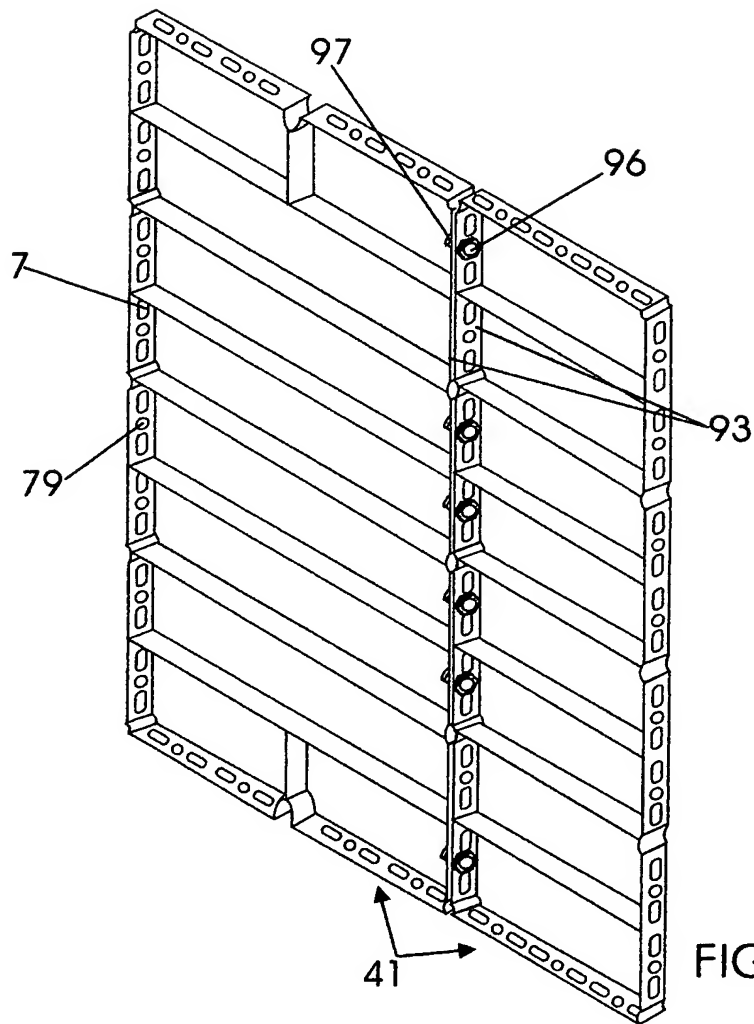


FIG. 108

FIG. 109

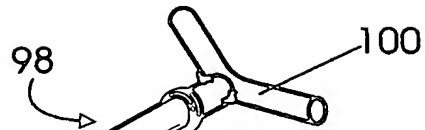


FIG. 110

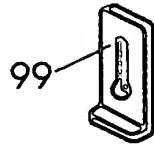


FIG. 111

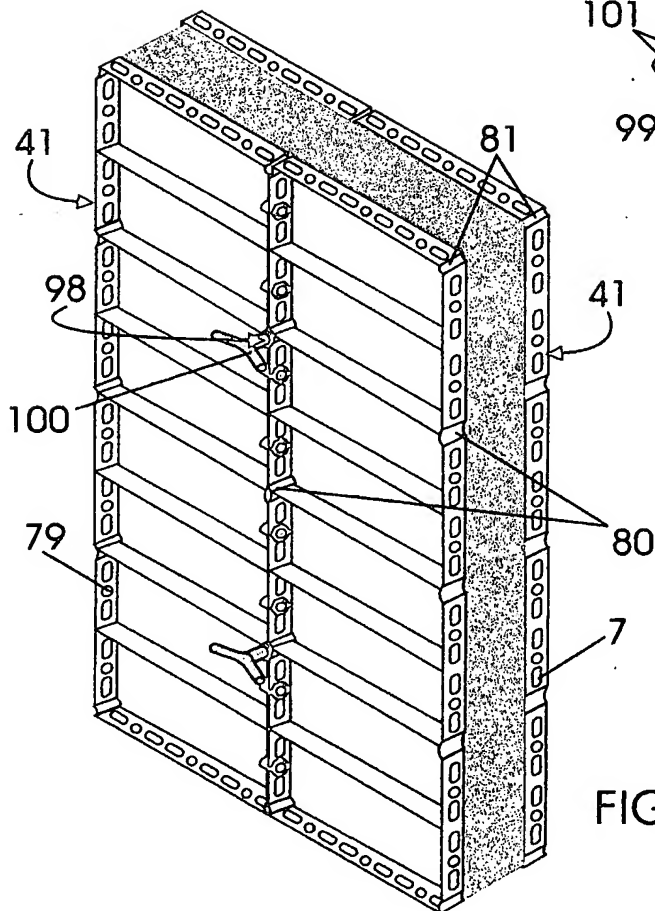
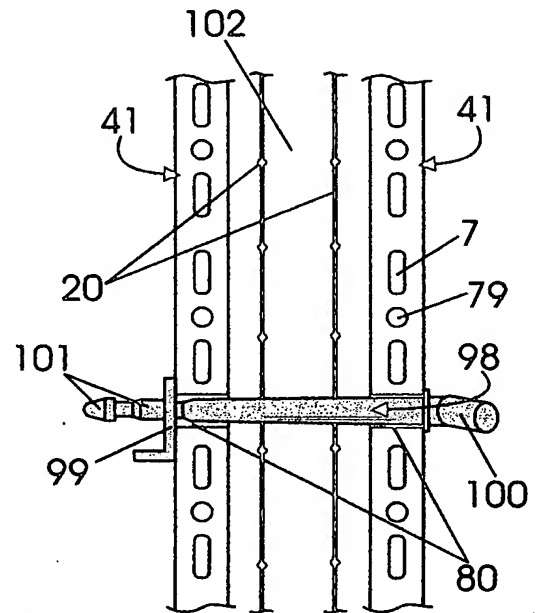


FIG. 112

FIG. 113

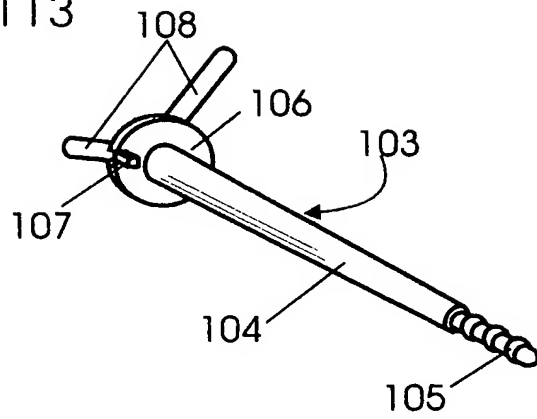


FIG. 114



FIG. 116

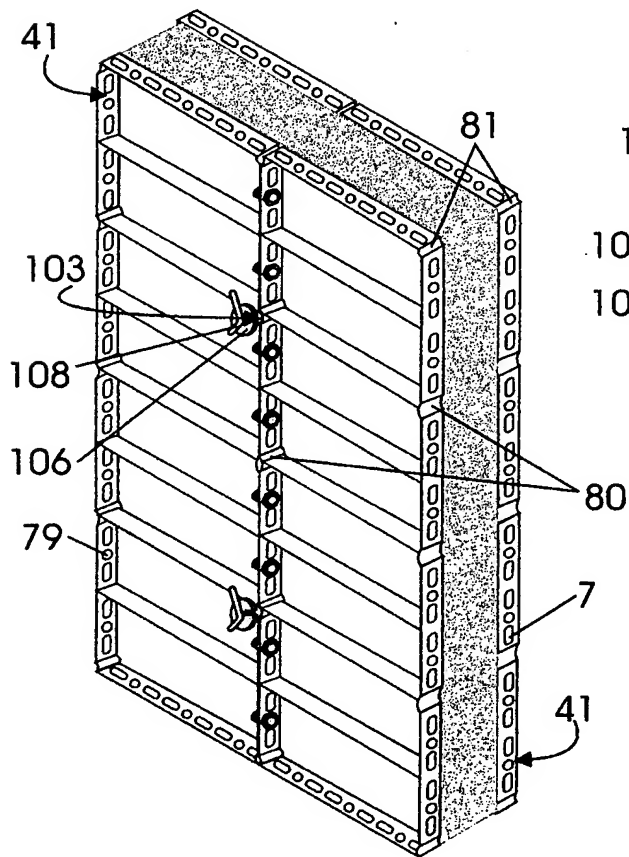


FIG. 115

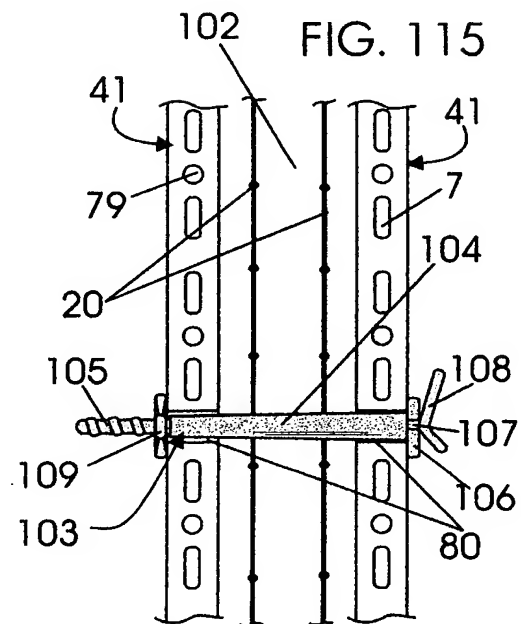


FIG. 117

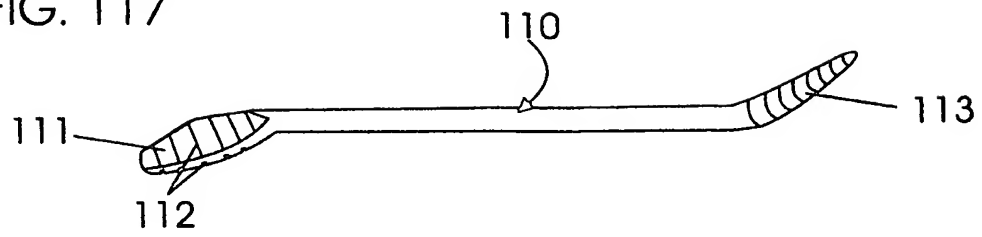


FIG. 118

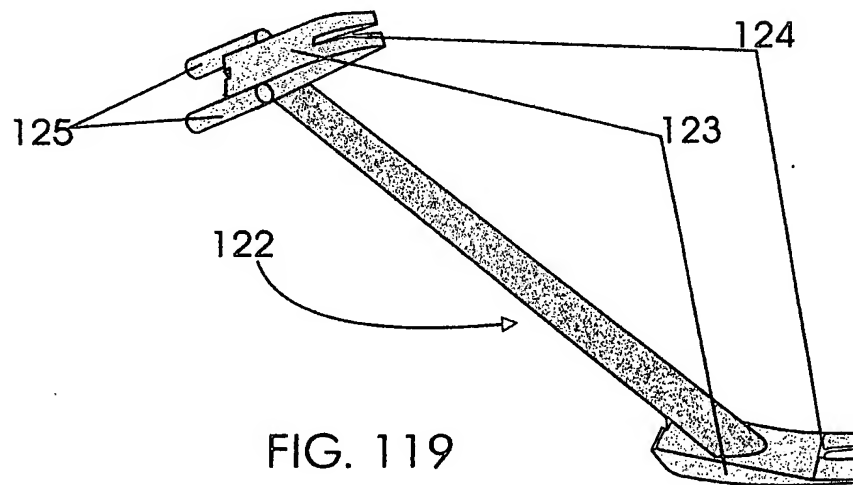
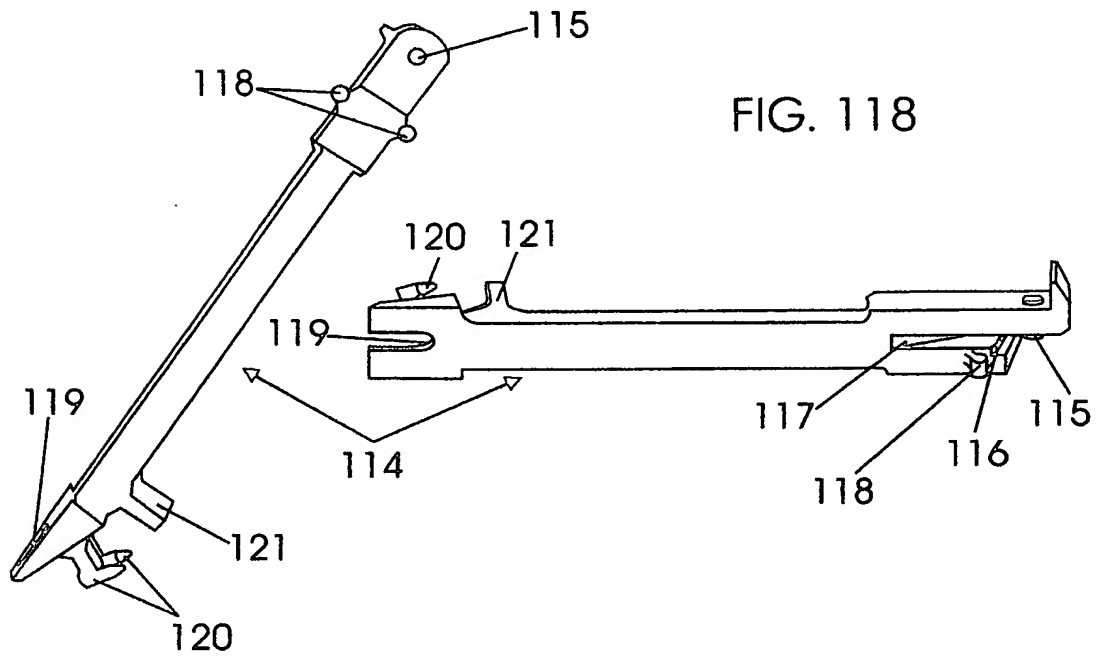


FIG. 120

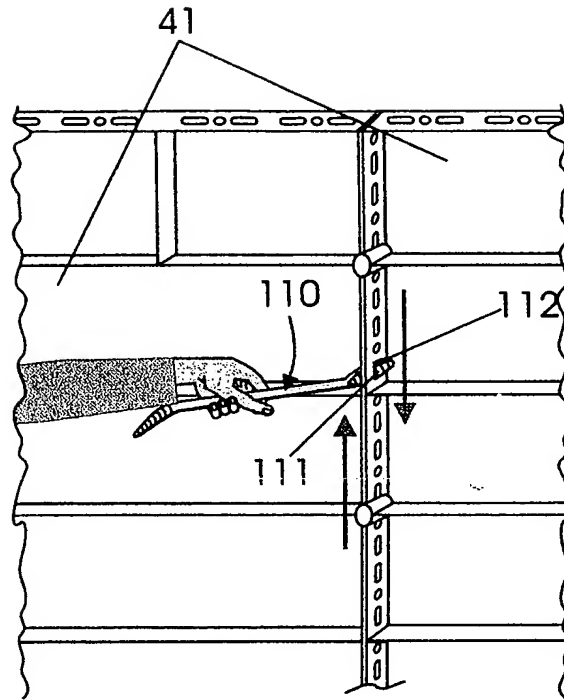


FIG. 121

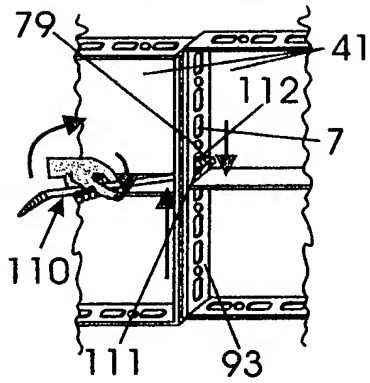


FIG. 122

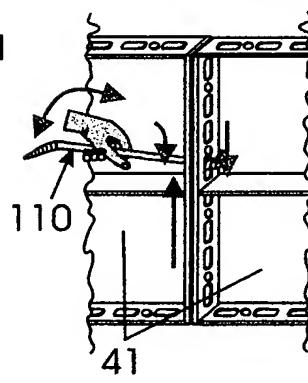


FIG. 123

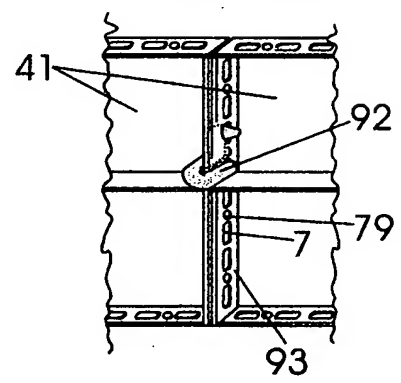


FIG. 124

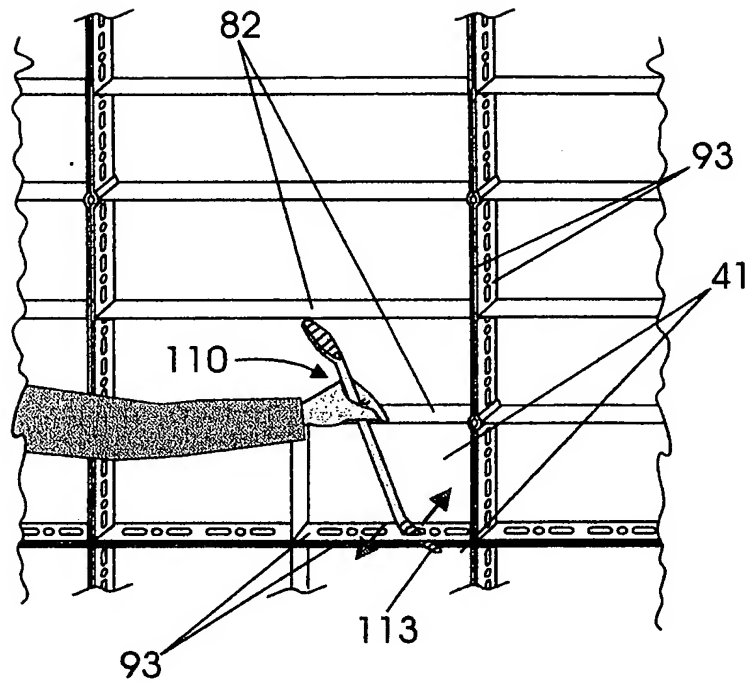


FIG. 125

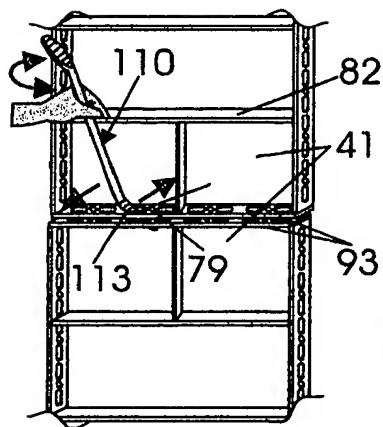


FIG. 126

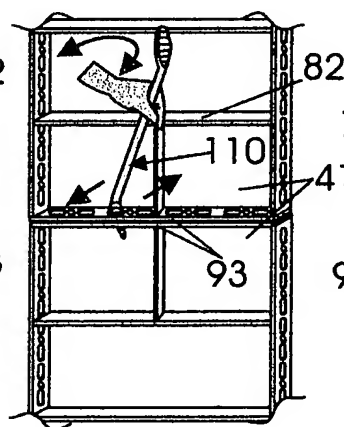


FIG. 127

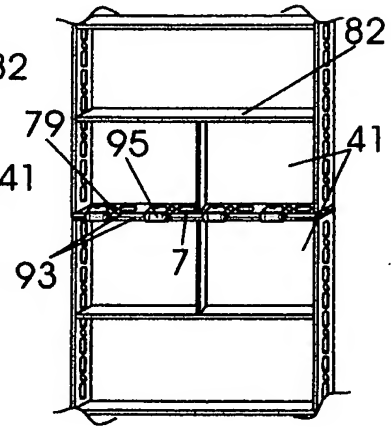


FIG. 128

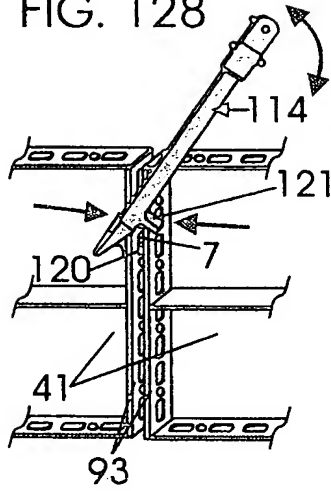


FIG. 129

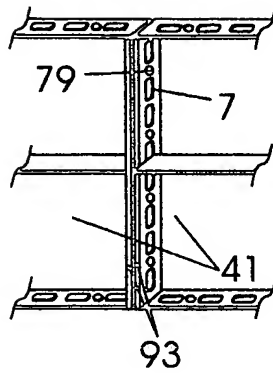


FIG. 130

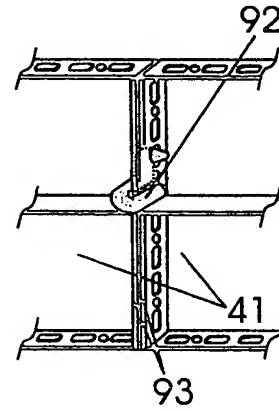


FIG. 131

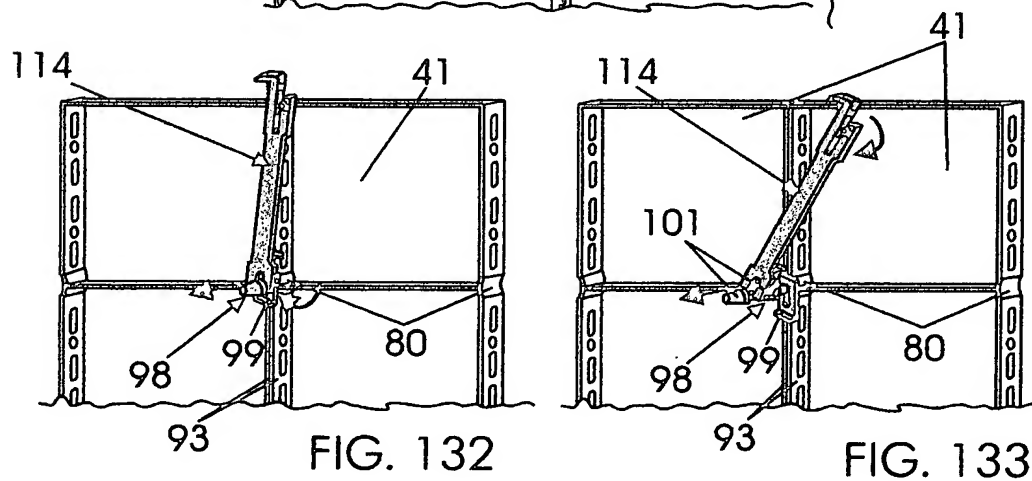
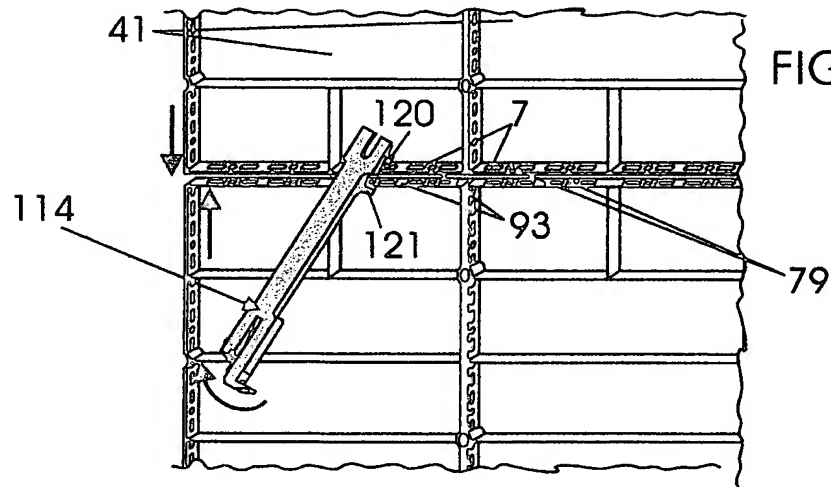


FIG. 132

FIG. 133

FIG. 134

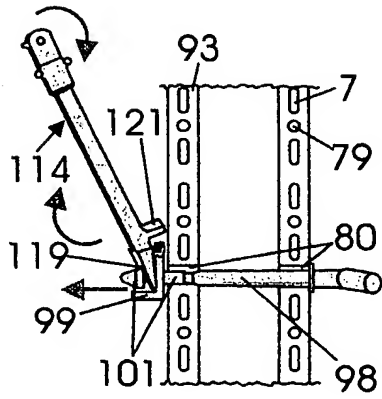


FIG. 135

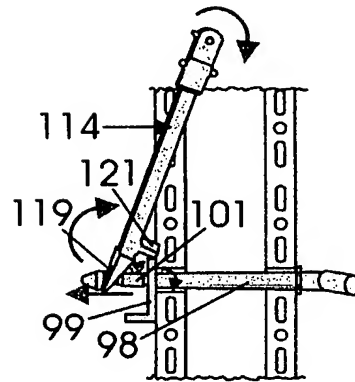


FIG. 136

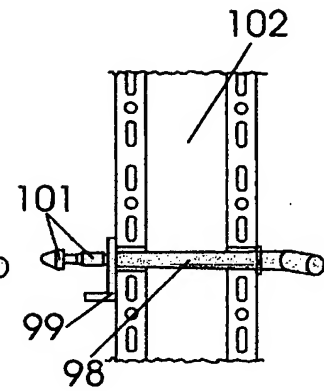
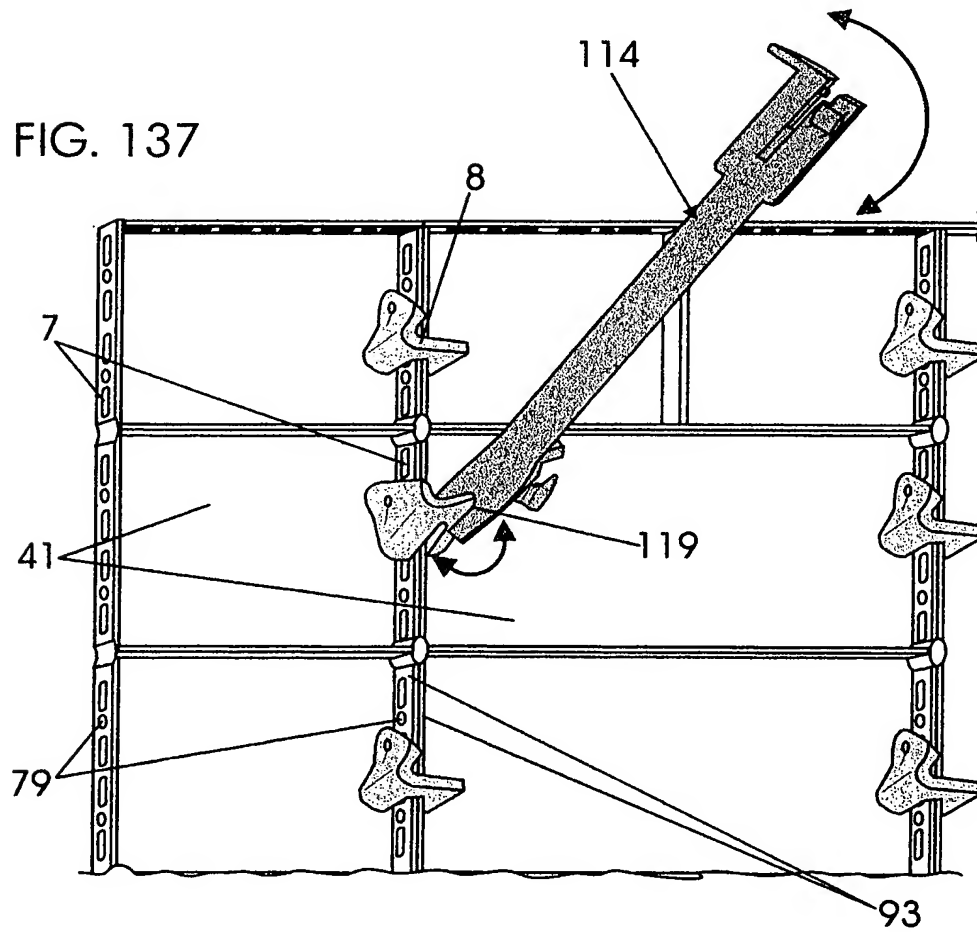


FIG. 137



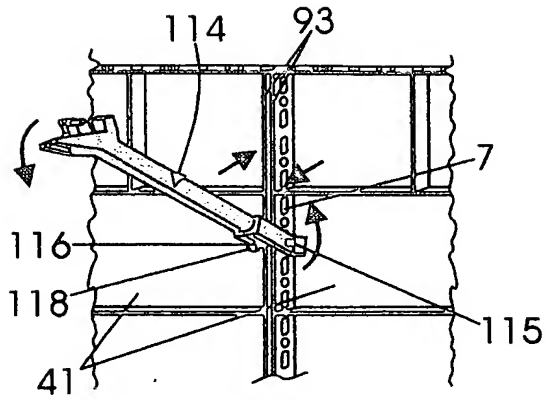


FIG. 138

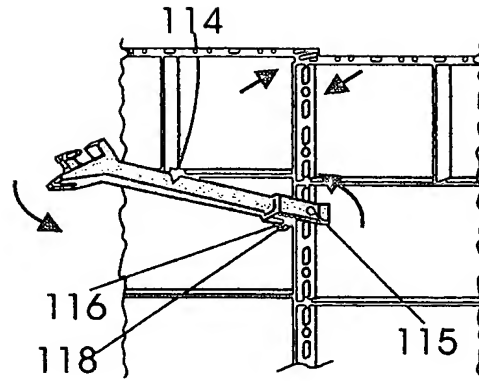


FIG. 139

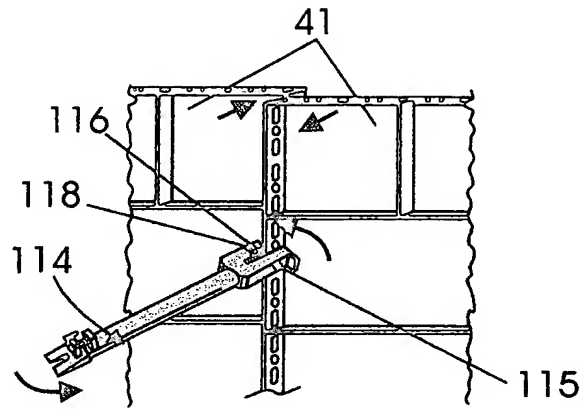


FIG. 140

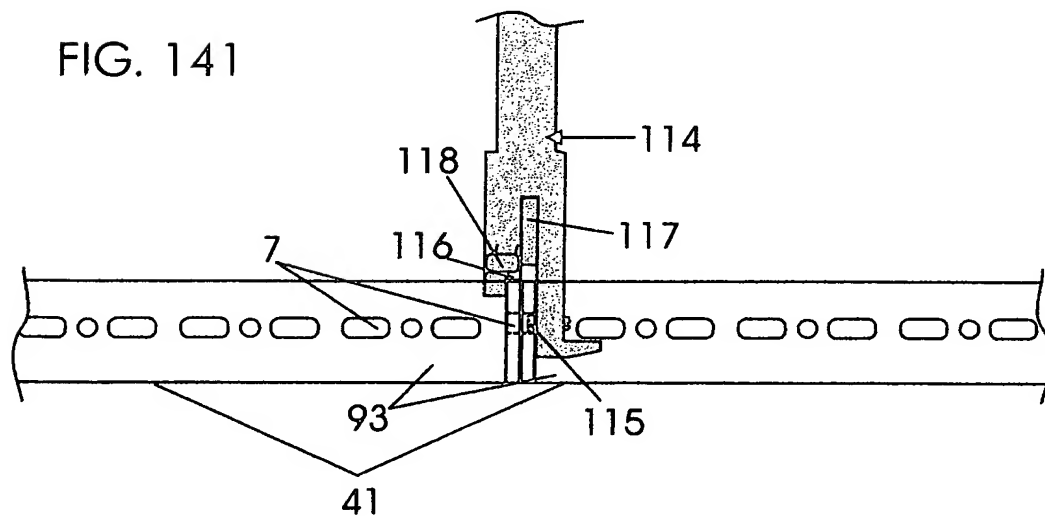


FIG. 141

FIG. 142

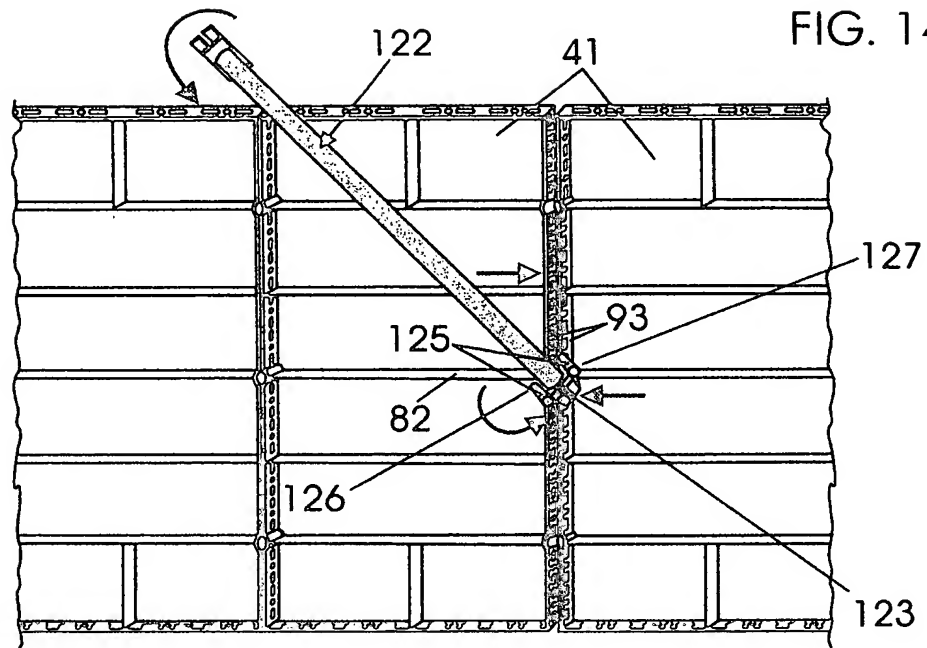


FIG. 143

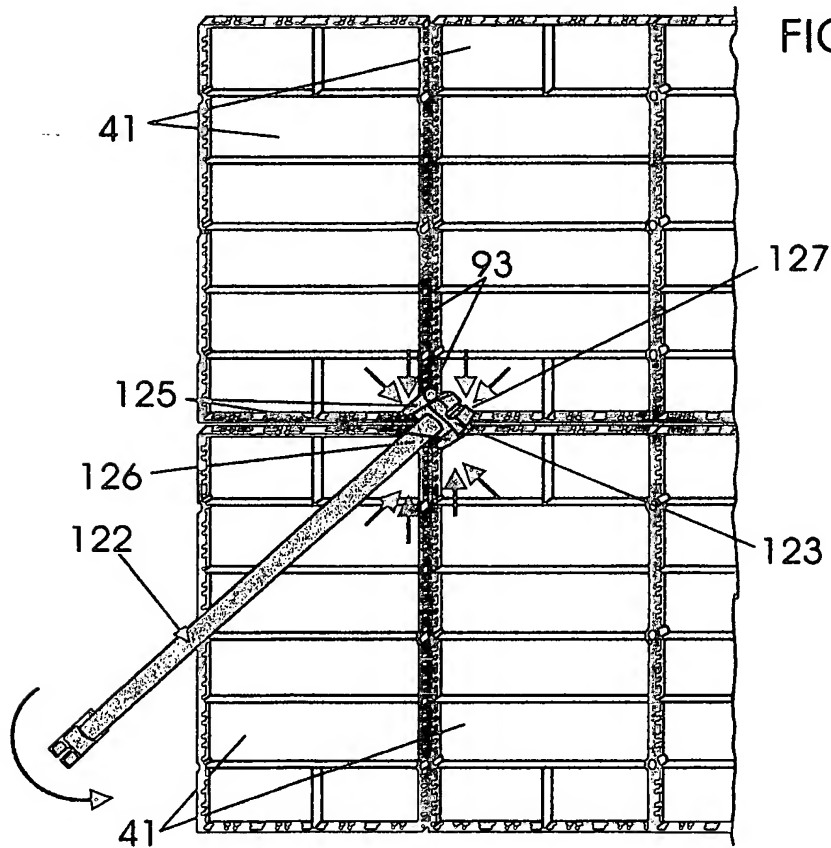


FIG. 144

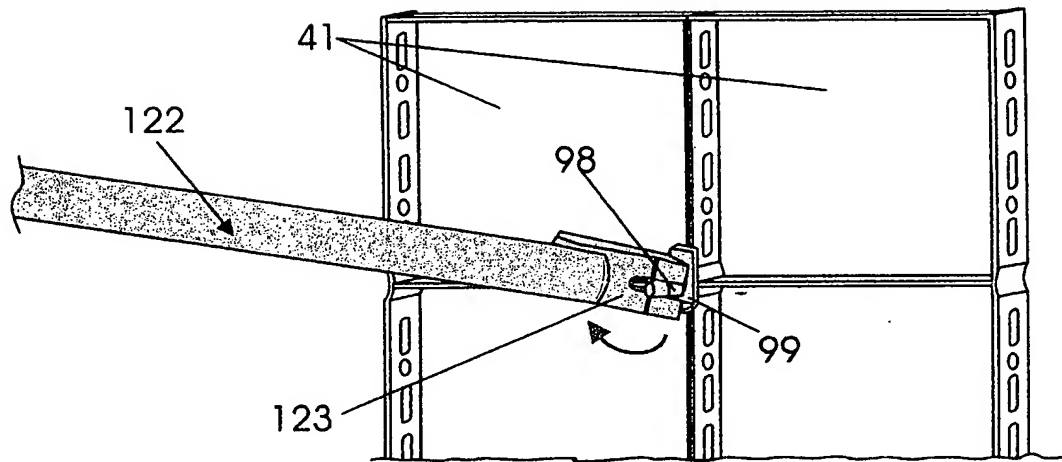


FIG. 145

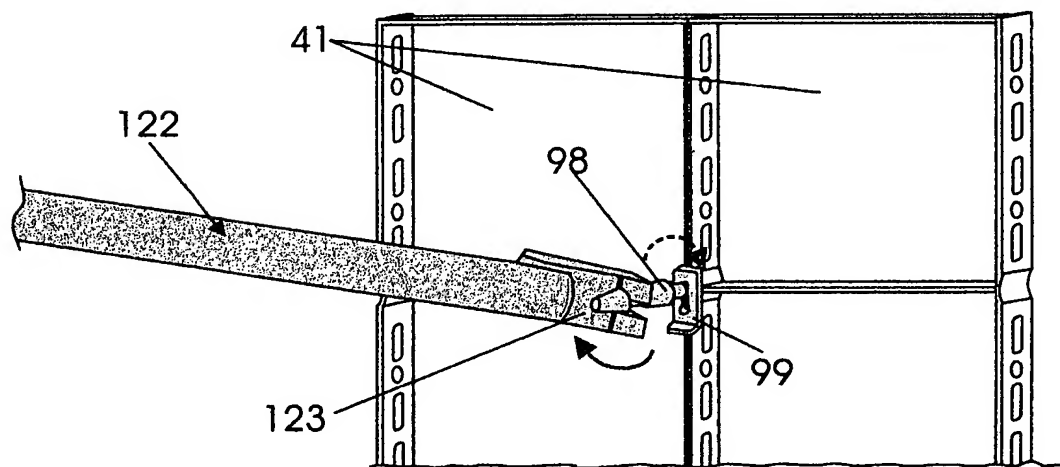


FIG. 146

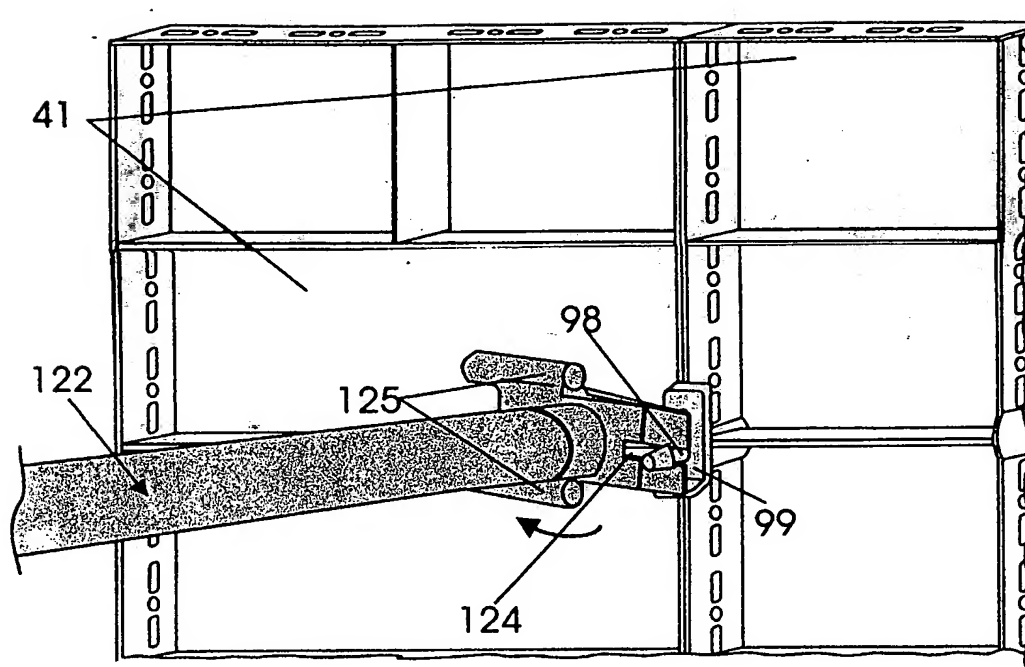


FIG. 147

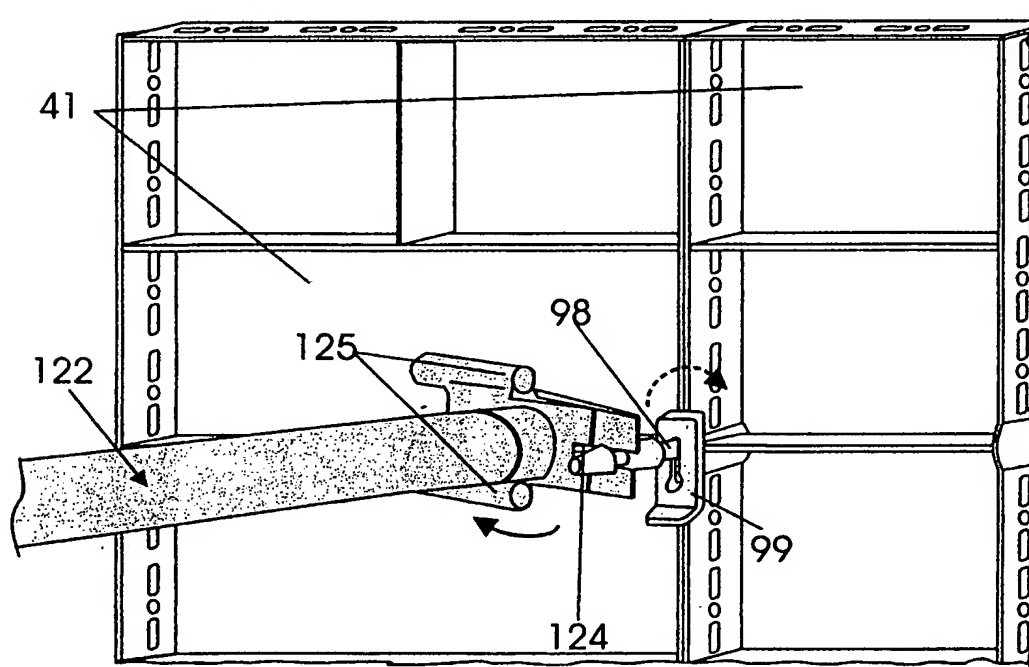


FIG. 148

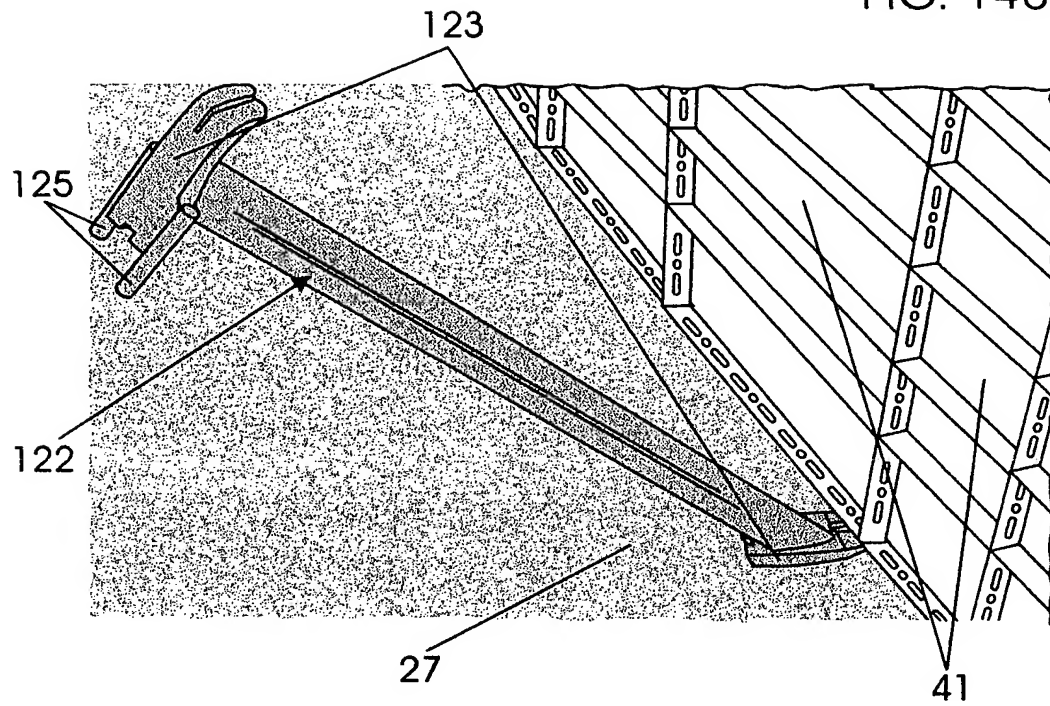


FIG. 149

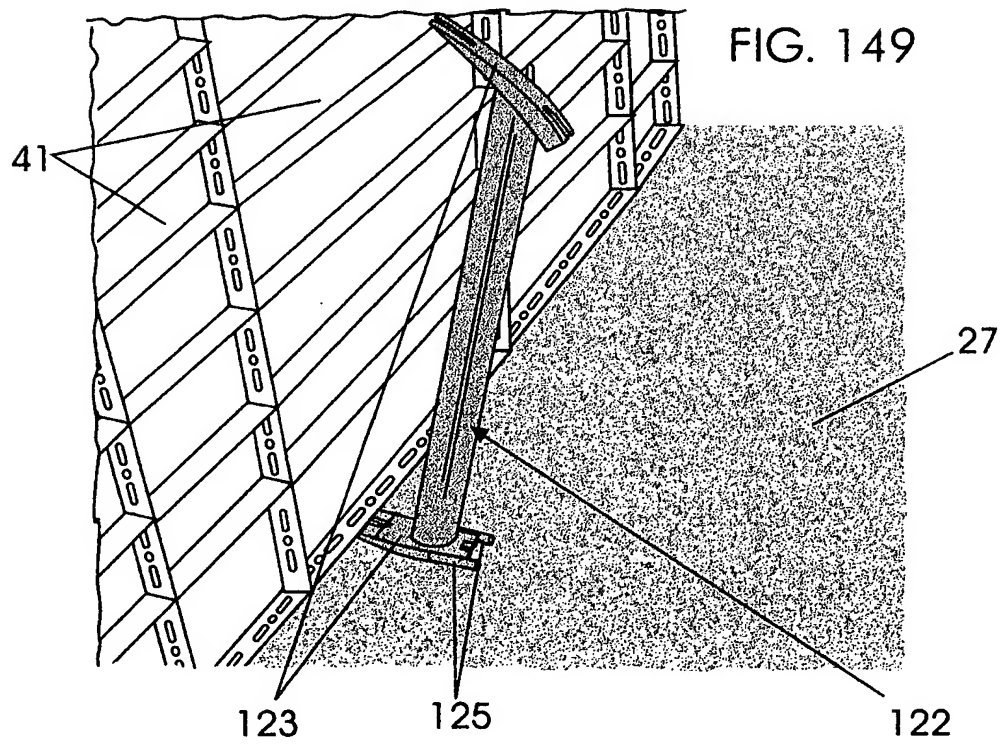


FIG. 150

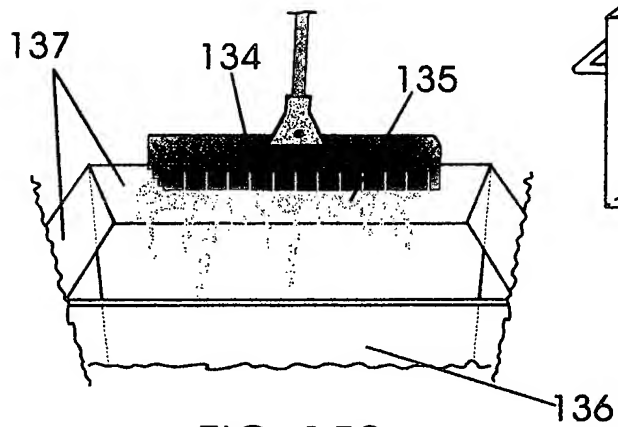
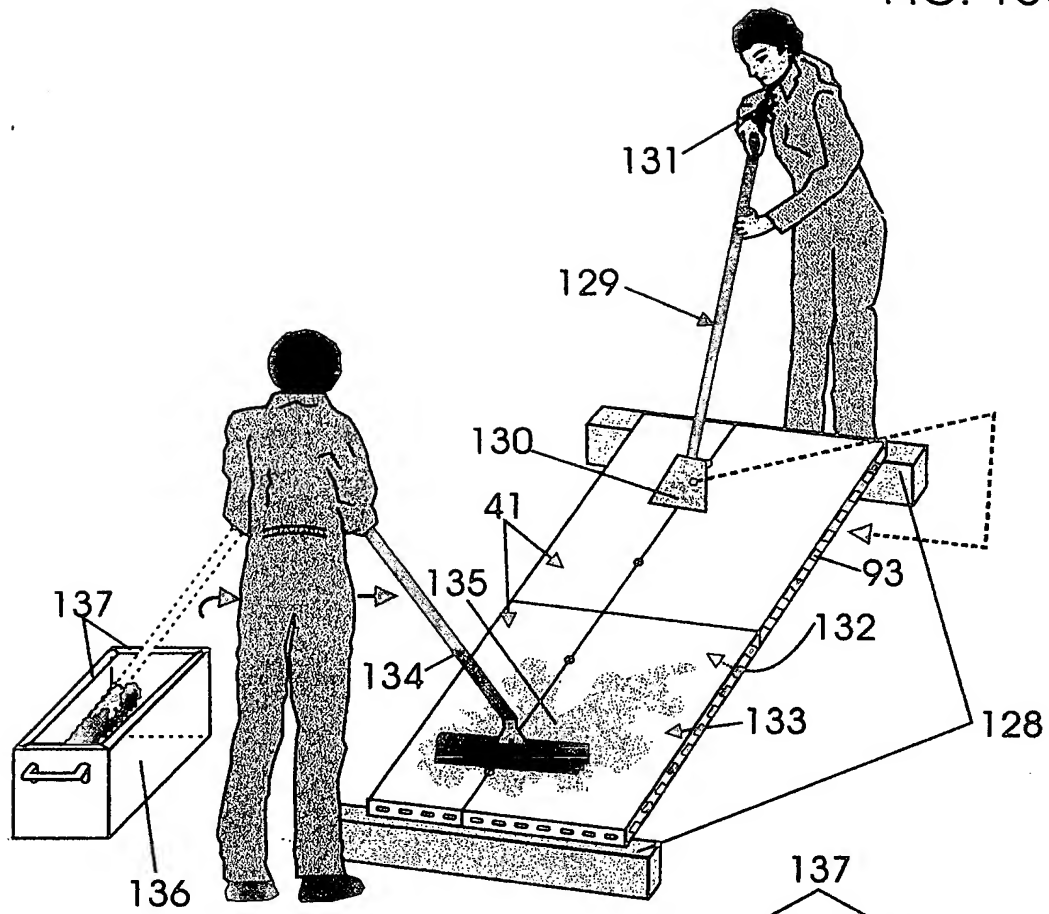


FIG. 152

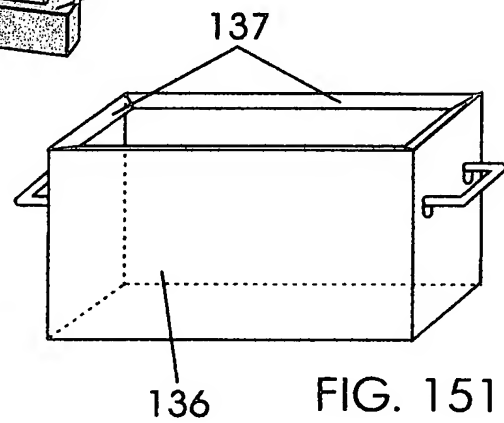


FIG. 151

FIG. 153

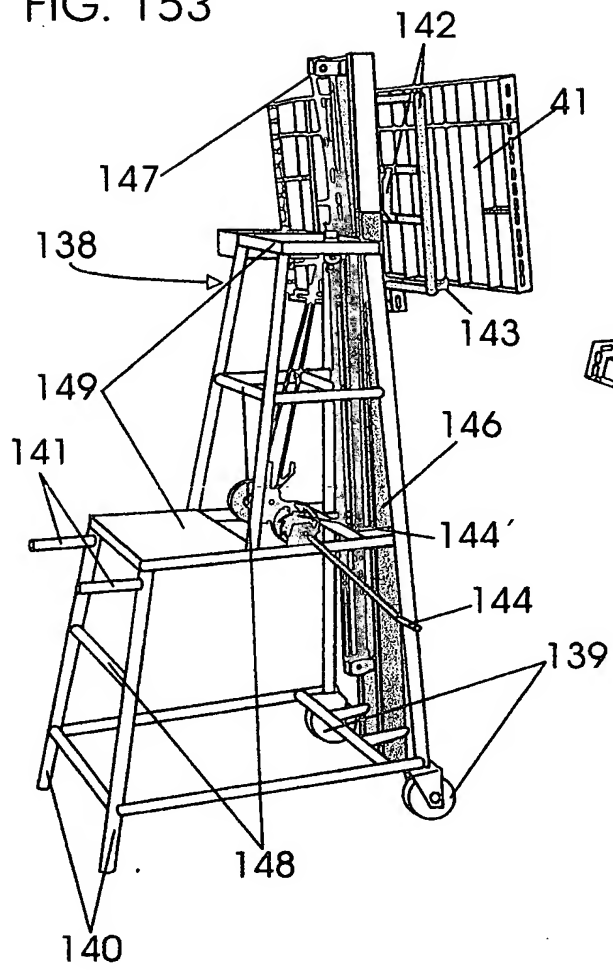


FIG. 154

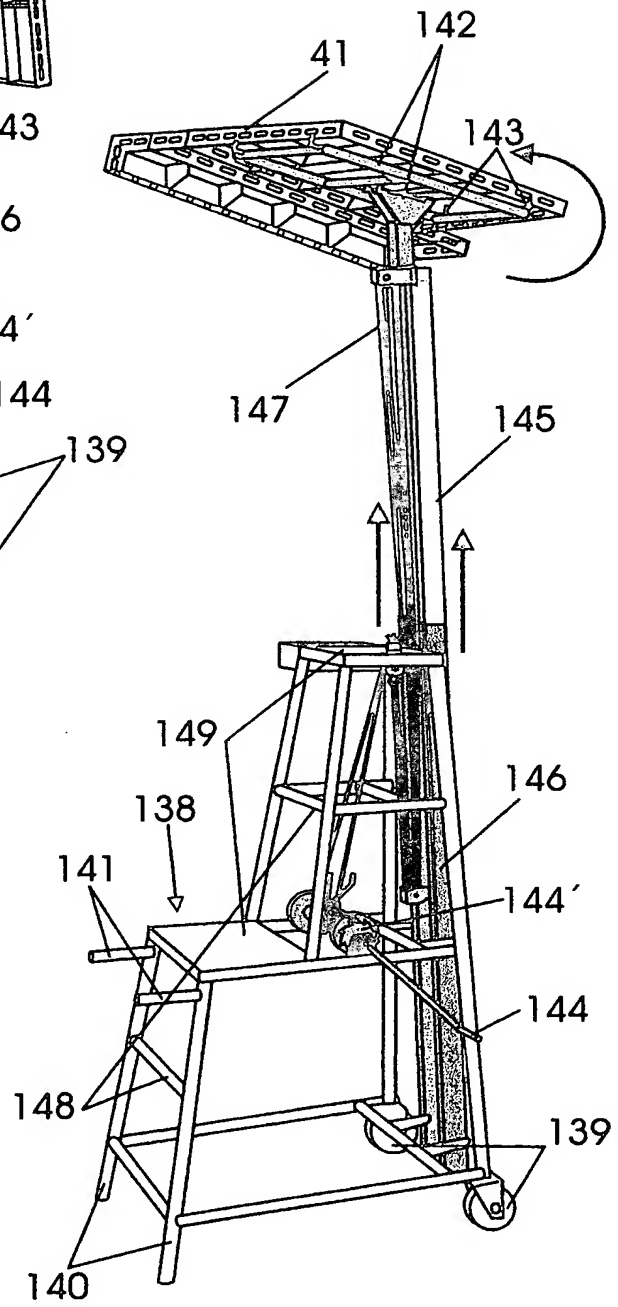


FIG. 156

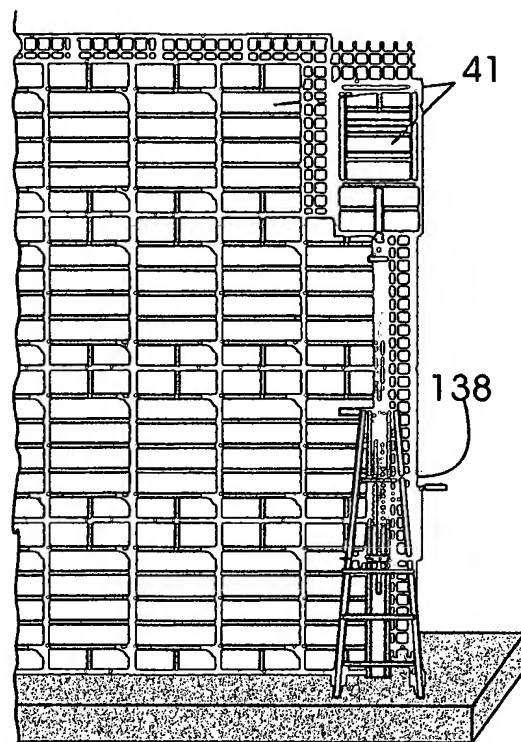


FIG. 157

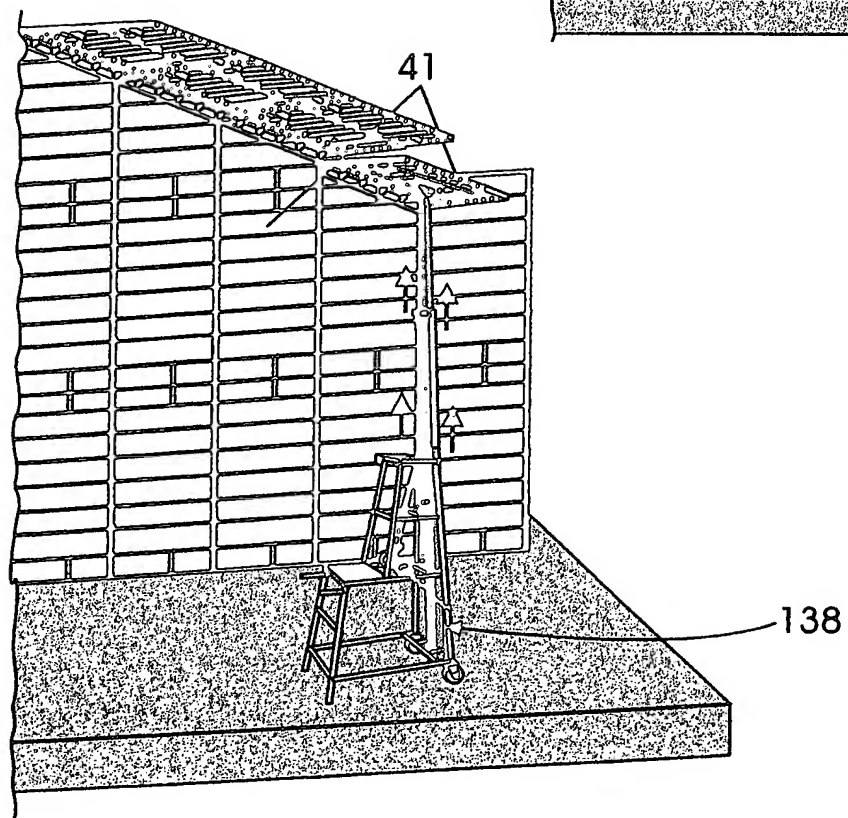


FIG. 158

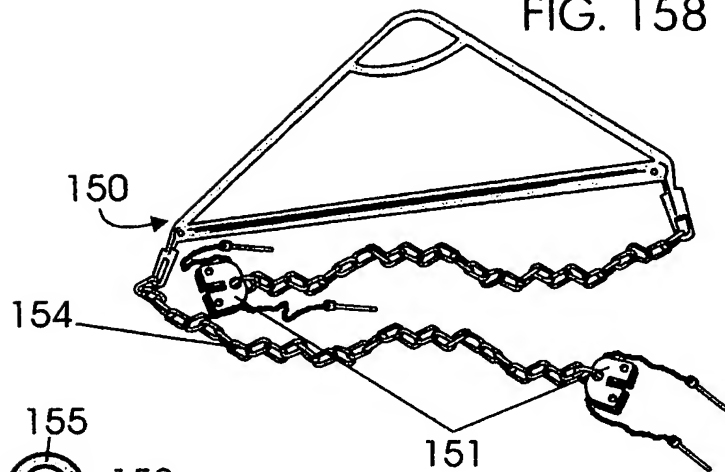


FIG. 159

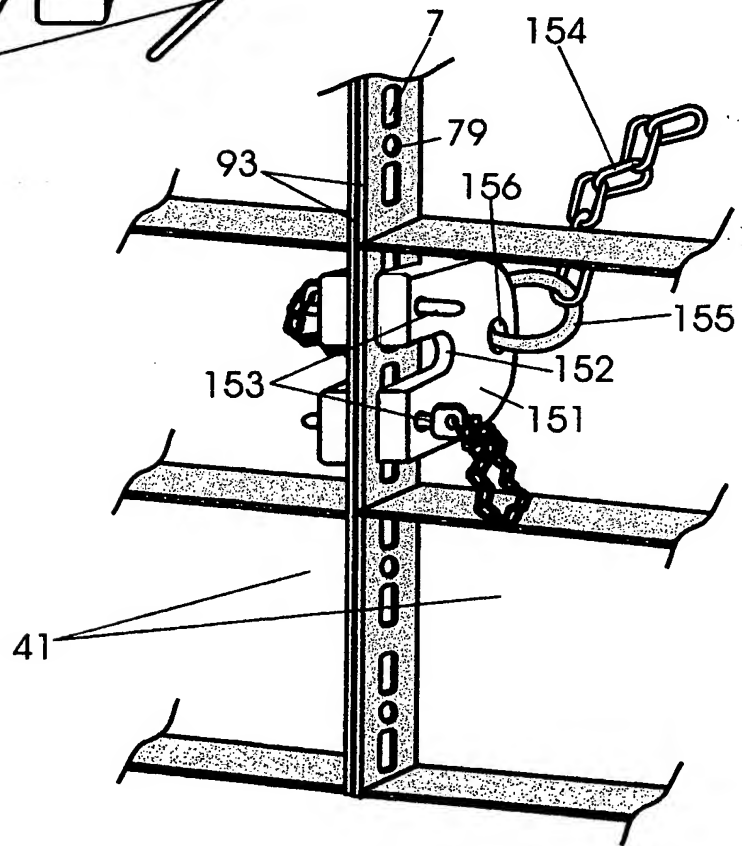
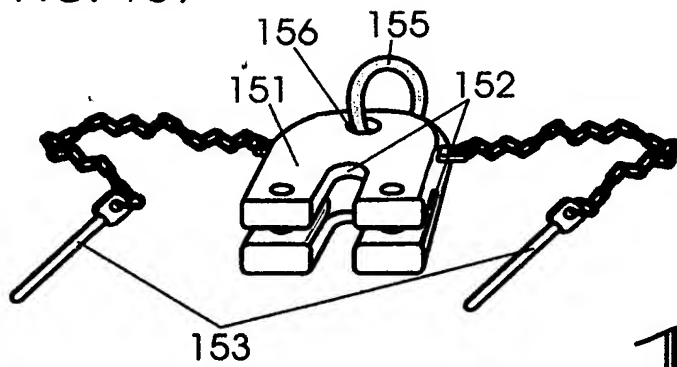


FIG. 160

FIG. 161

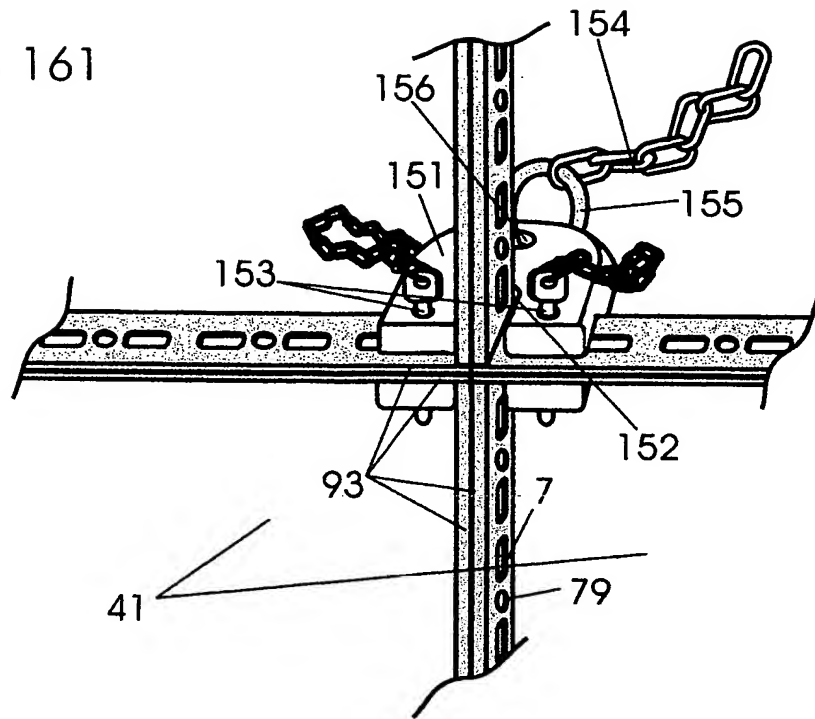


FIG. 162

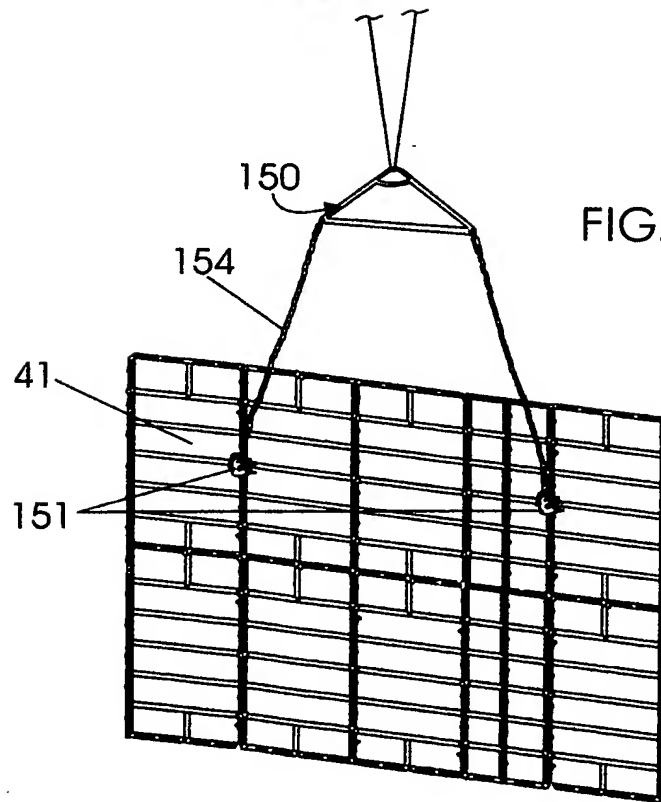


FIG. 163

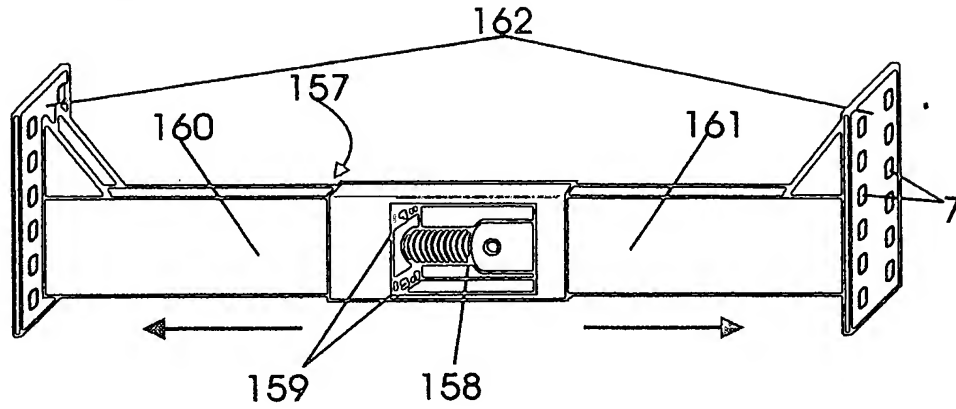


FIG. 164

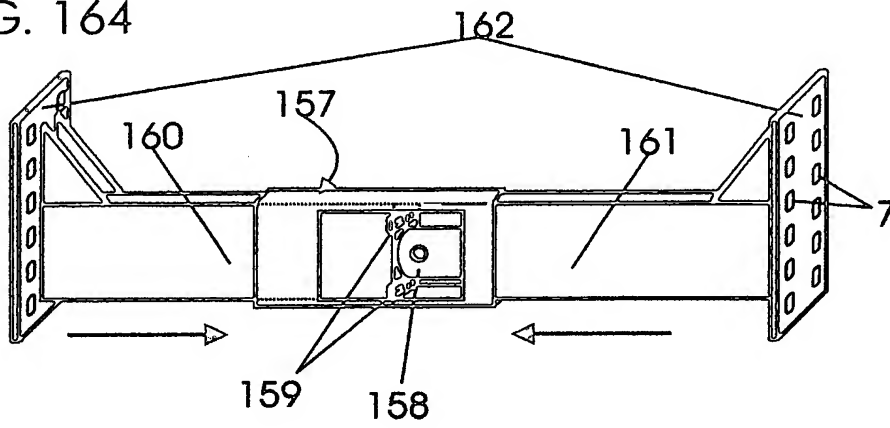


FIG. 165

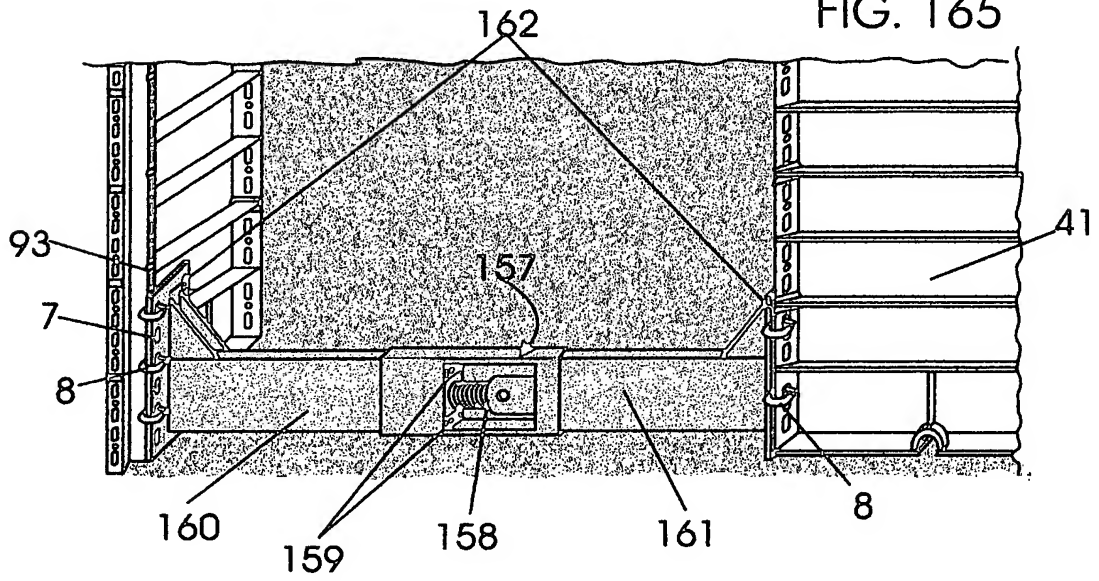


FIG. 166

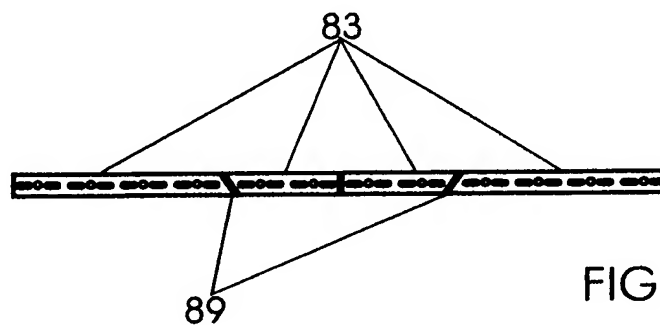
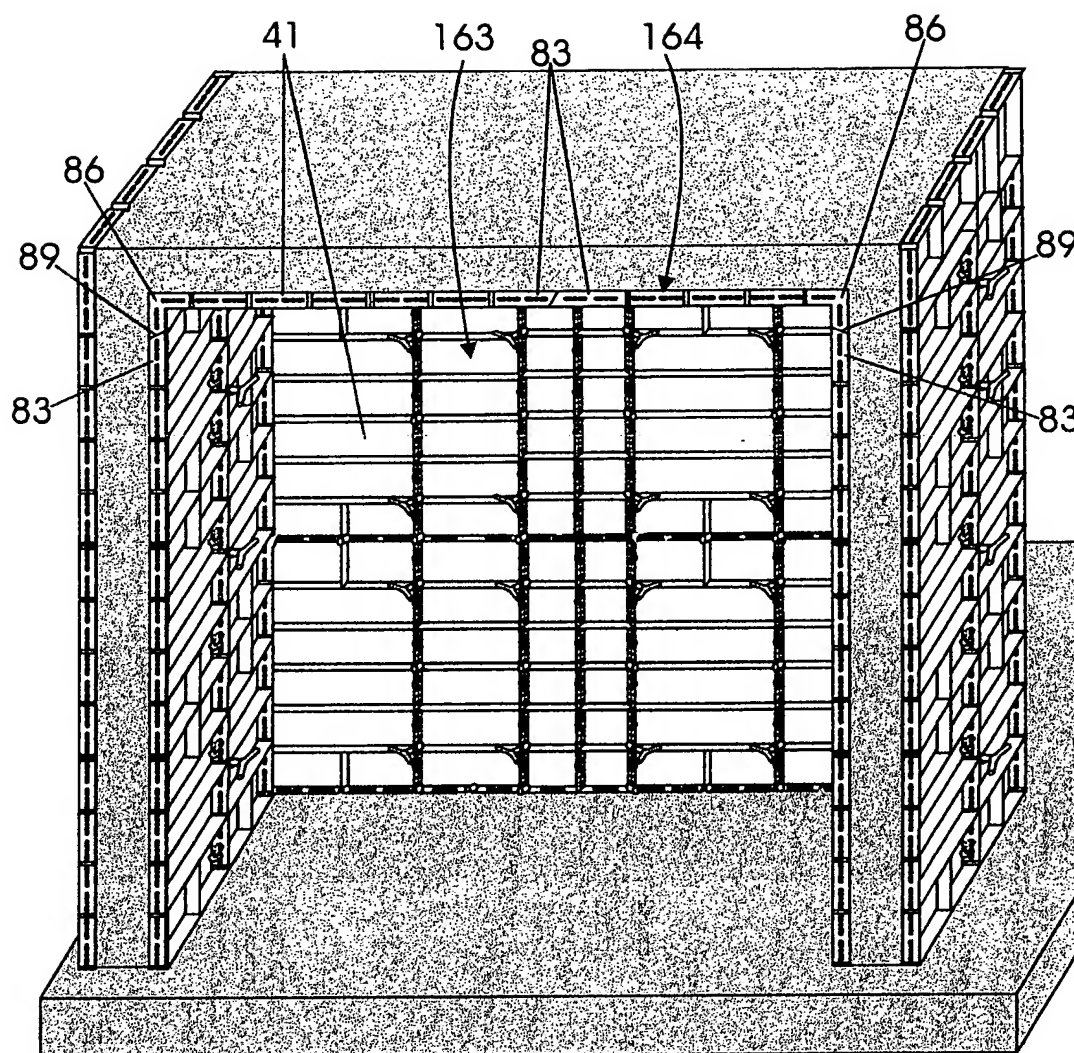


FIG. 167

FIG. 168

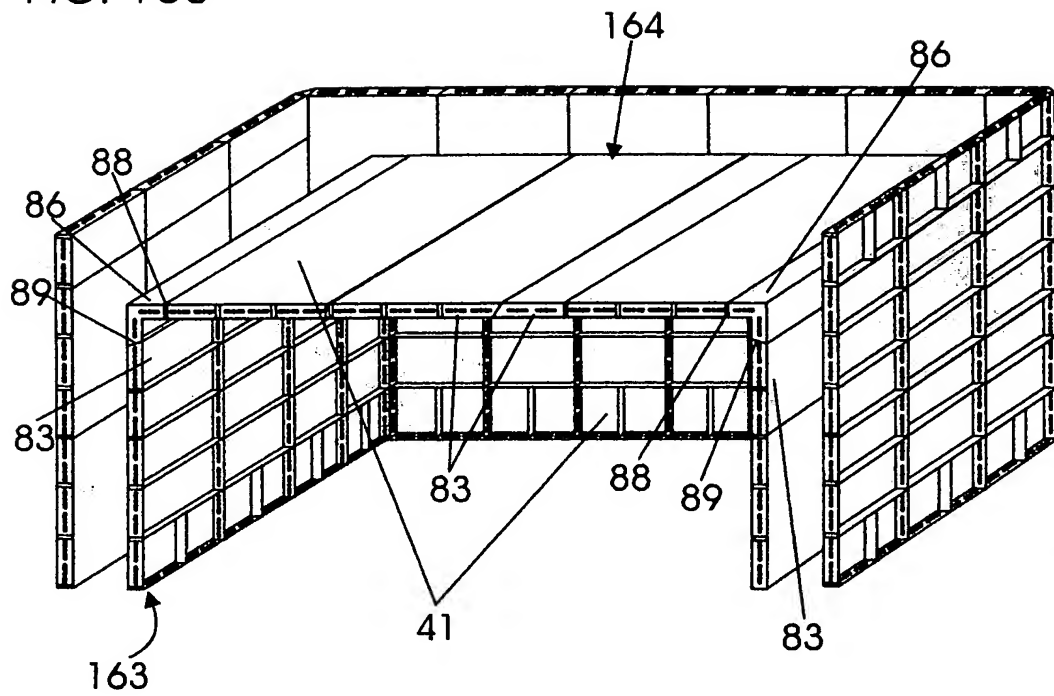


FIG. 169

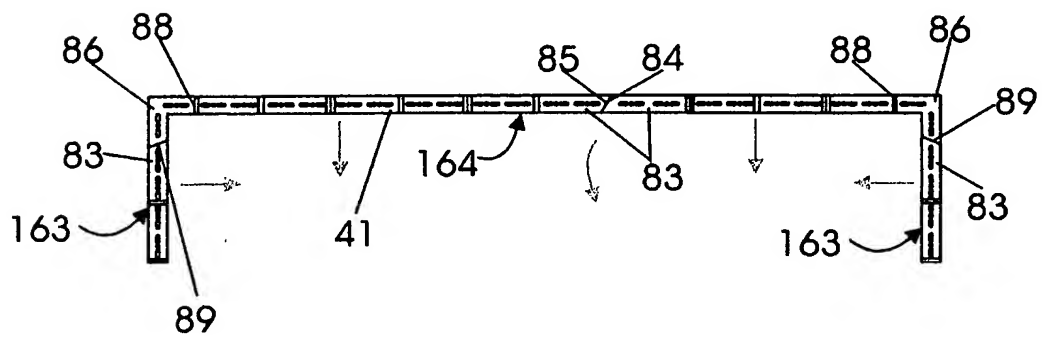


FIG. 170

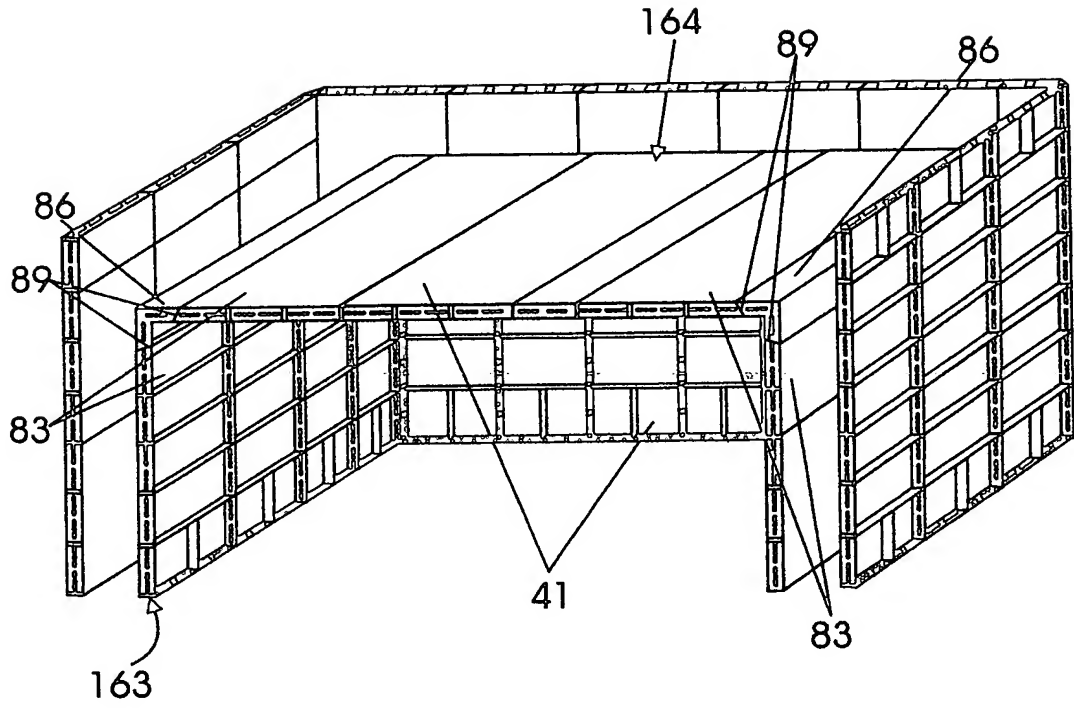


FIG. 171

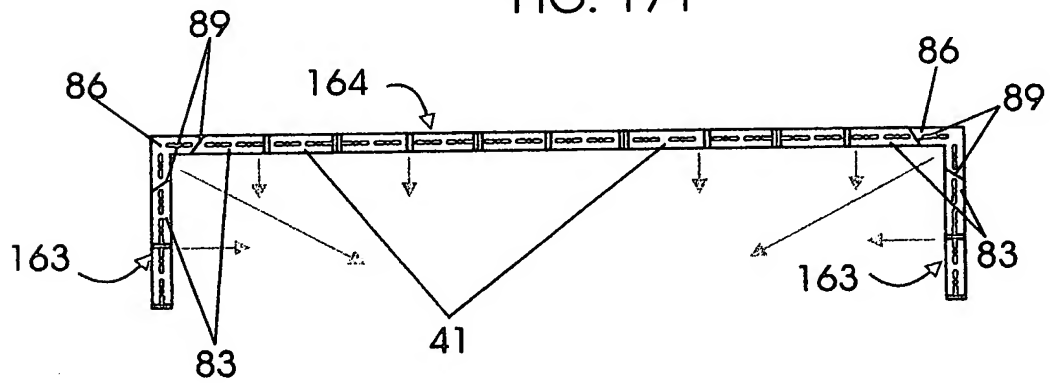
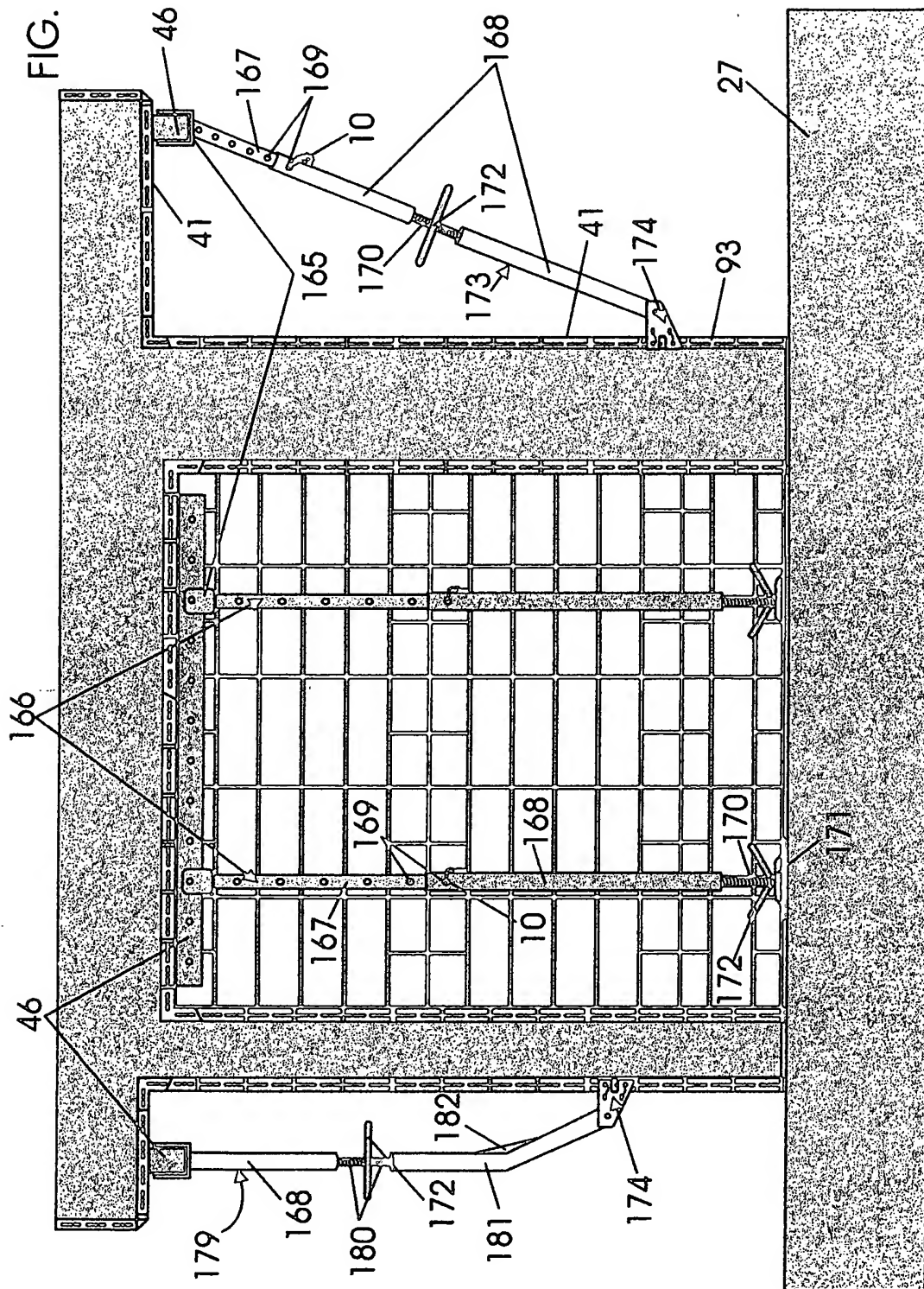


FIG. 172



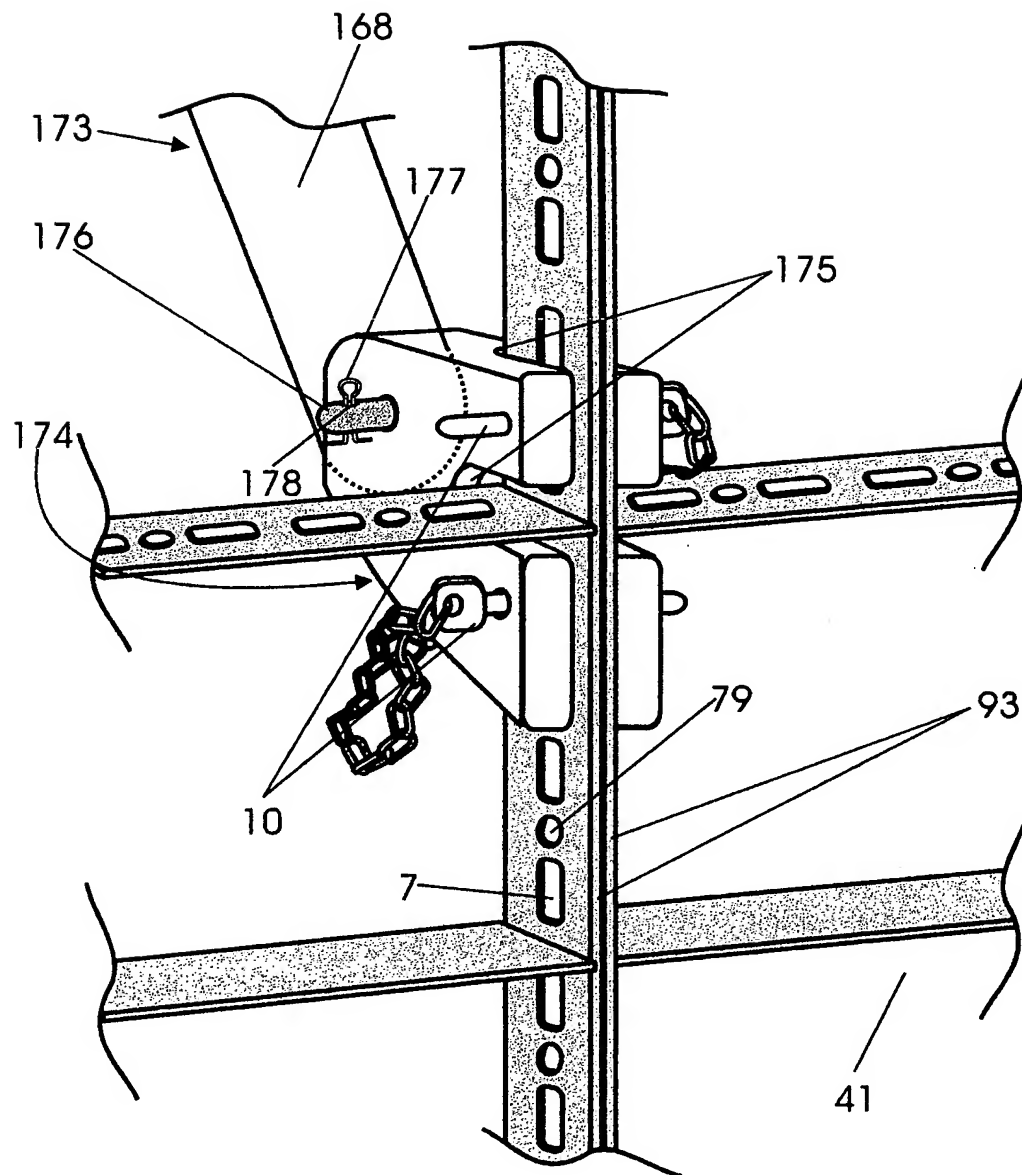


FIG. 174

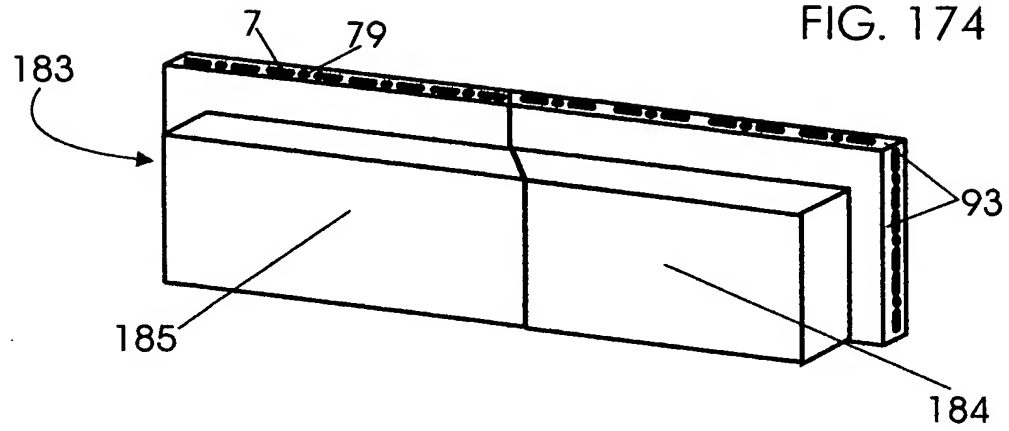


FIG. 175

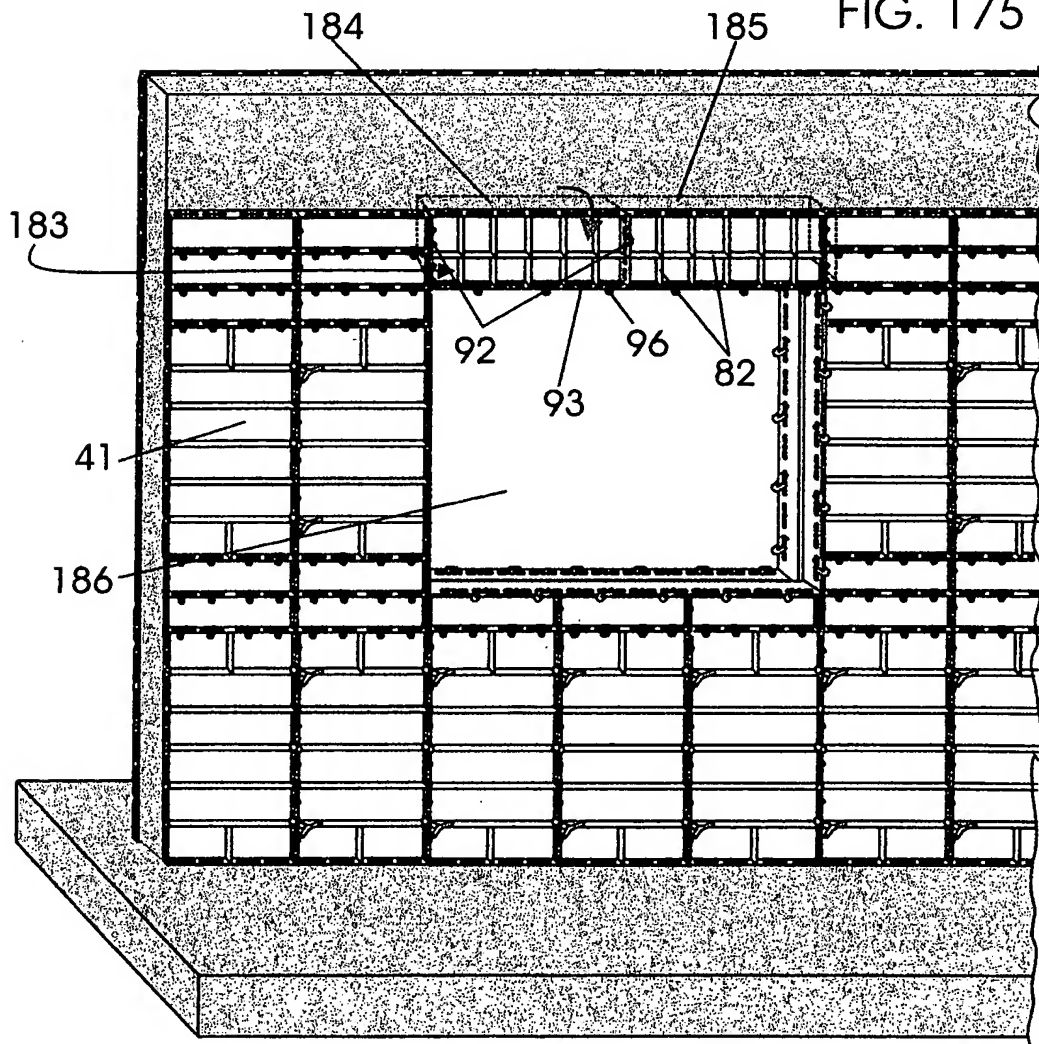


FIG. 176

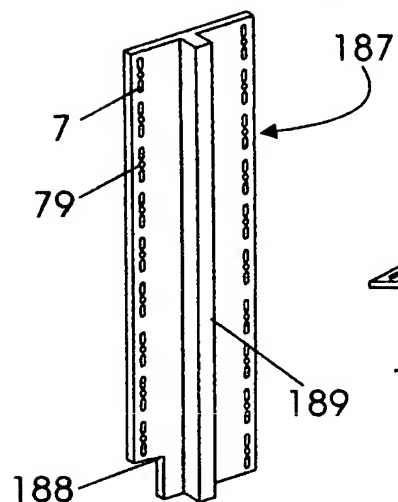


FIG. 177

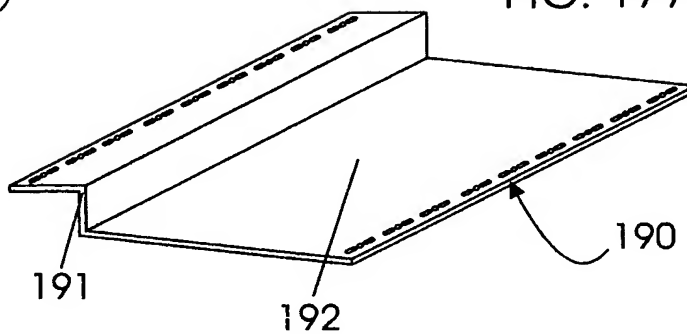


FIG. 178

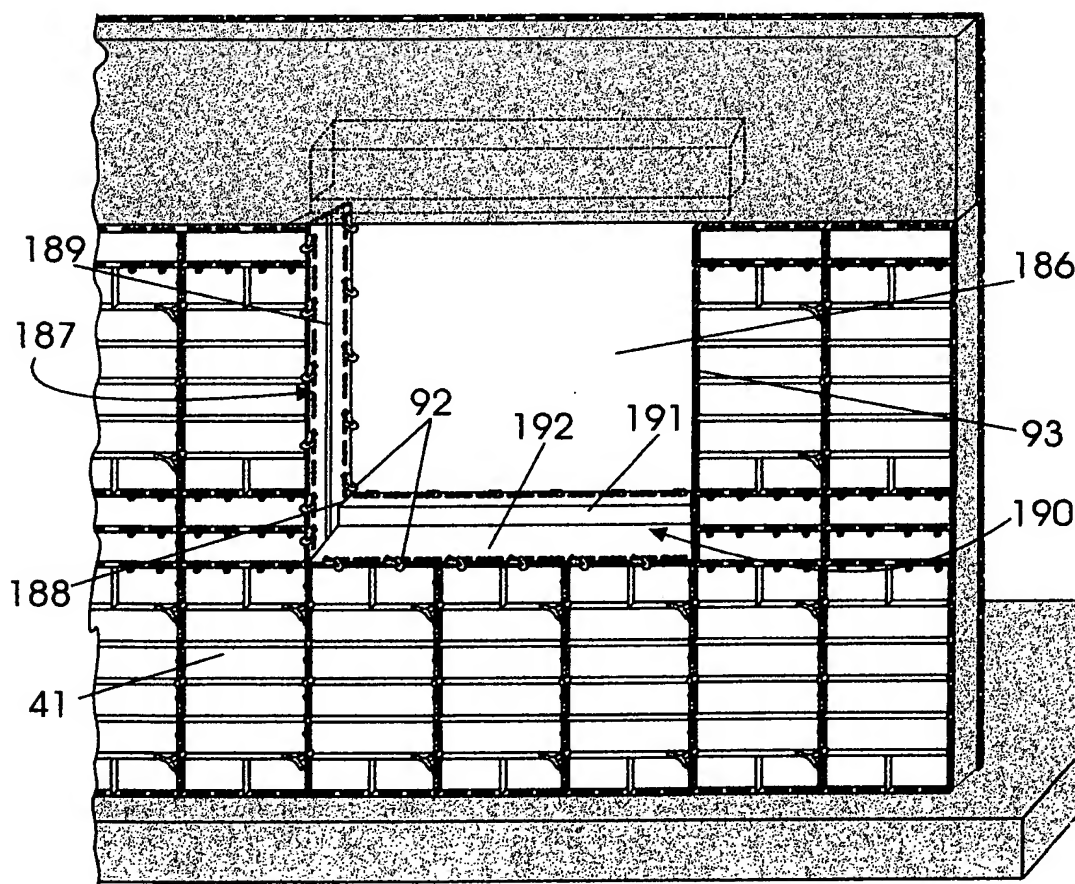


FIG. 179

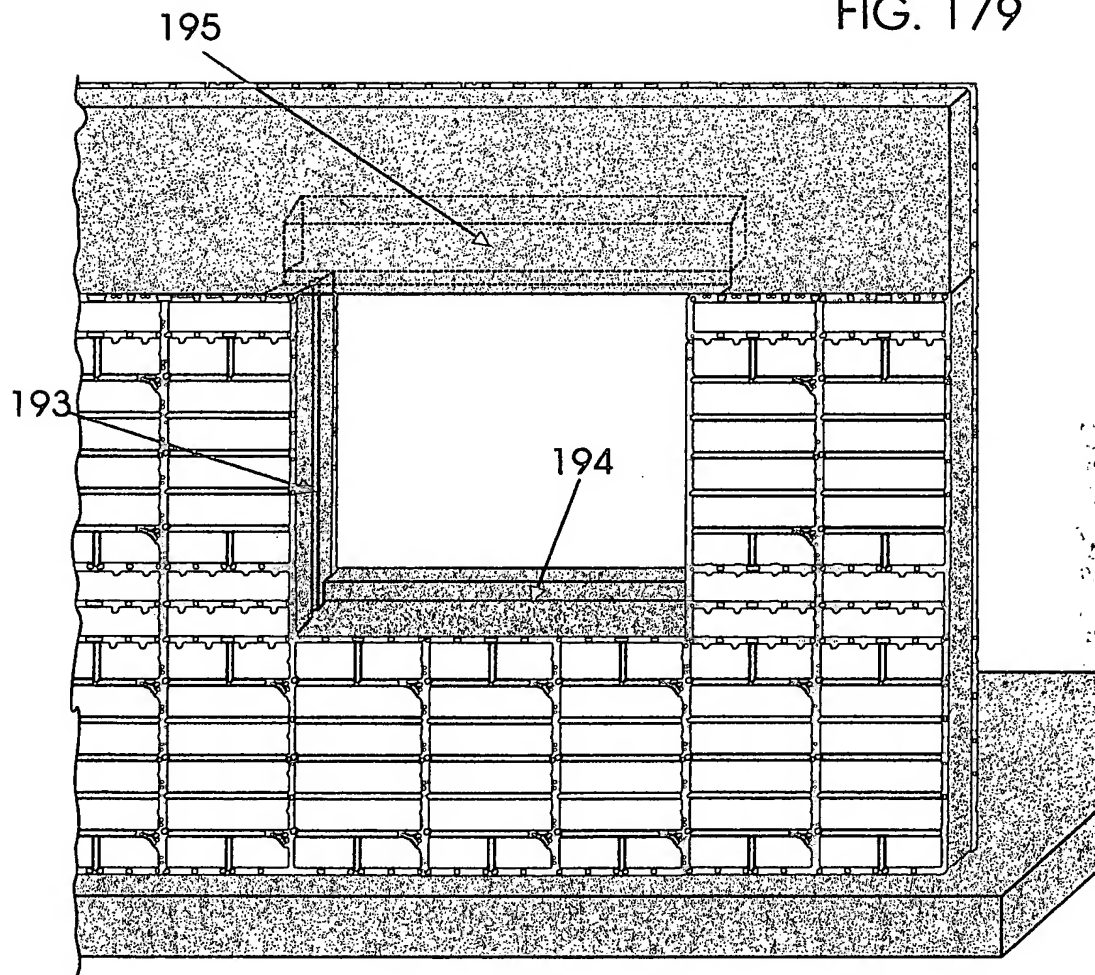


FIG. 180

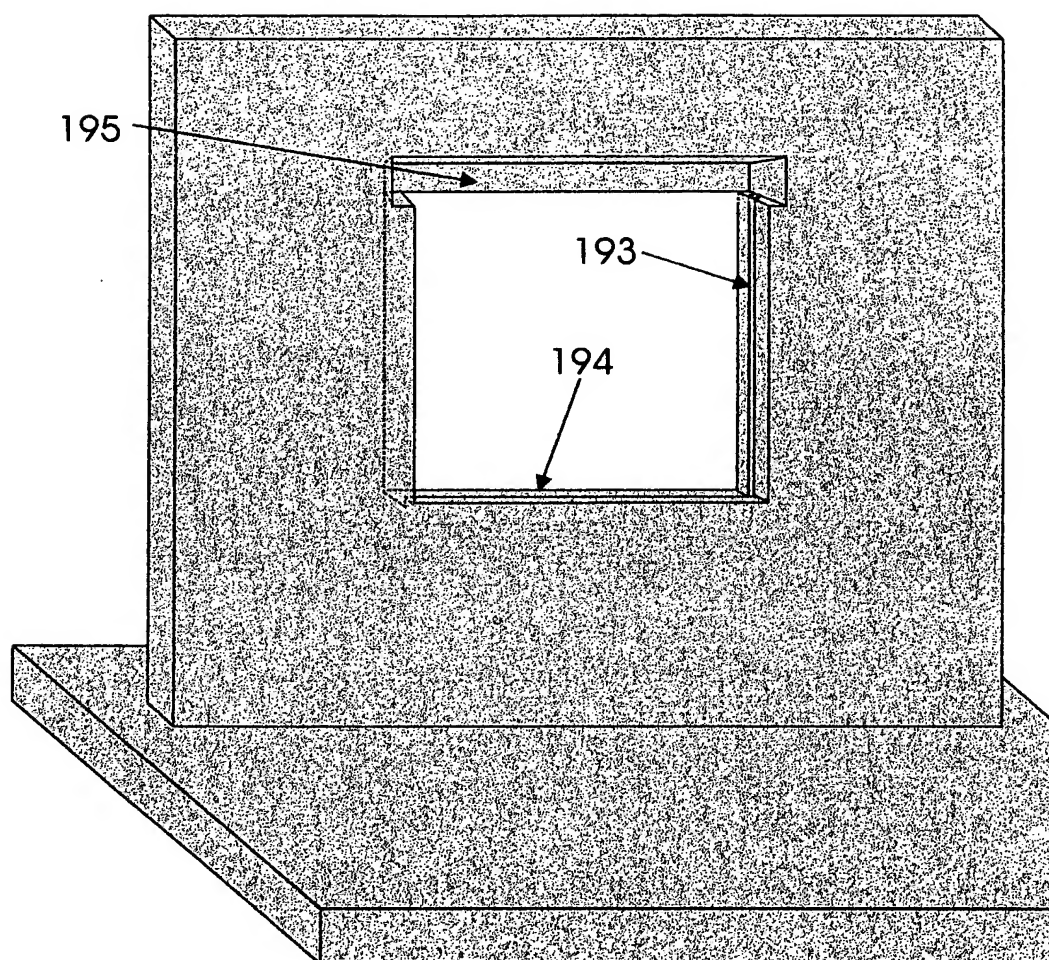
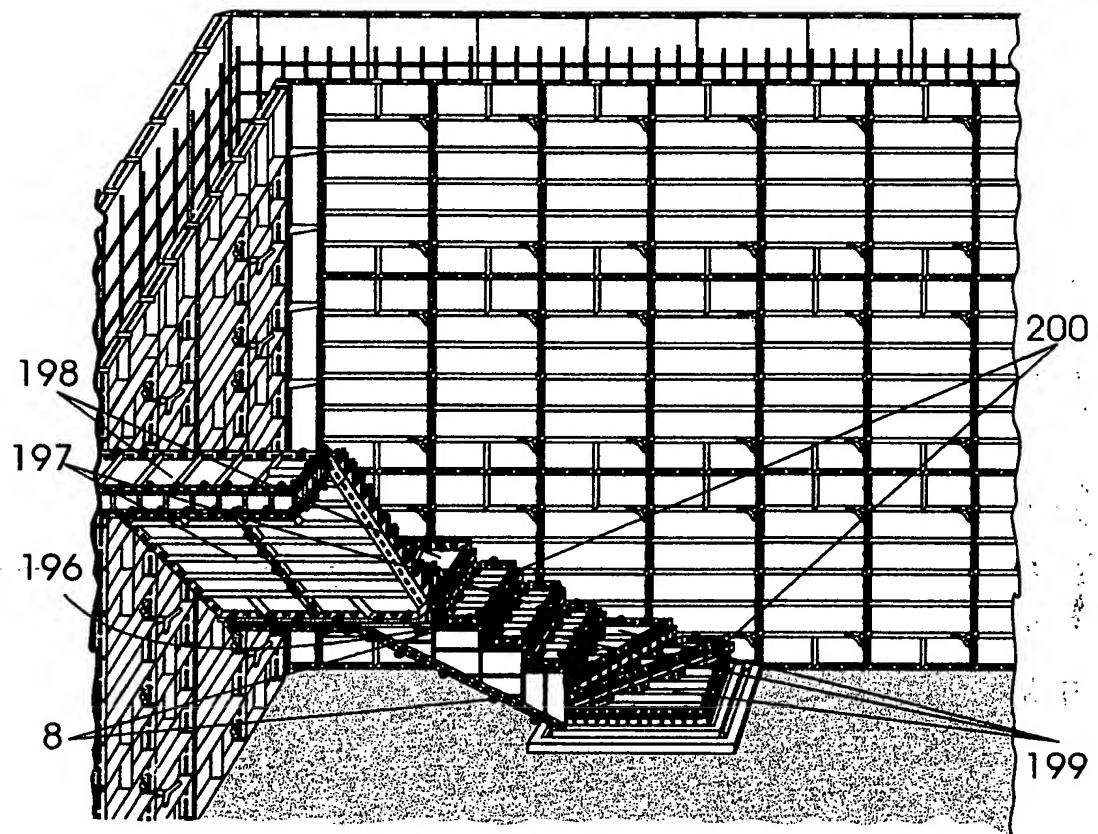
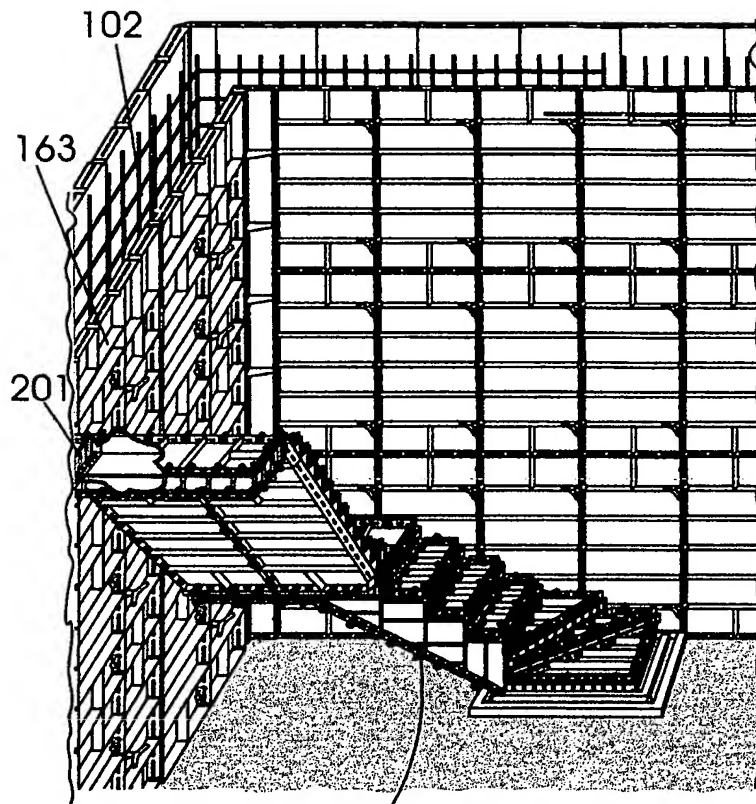


FIG. 181





196

FIG. 183

202

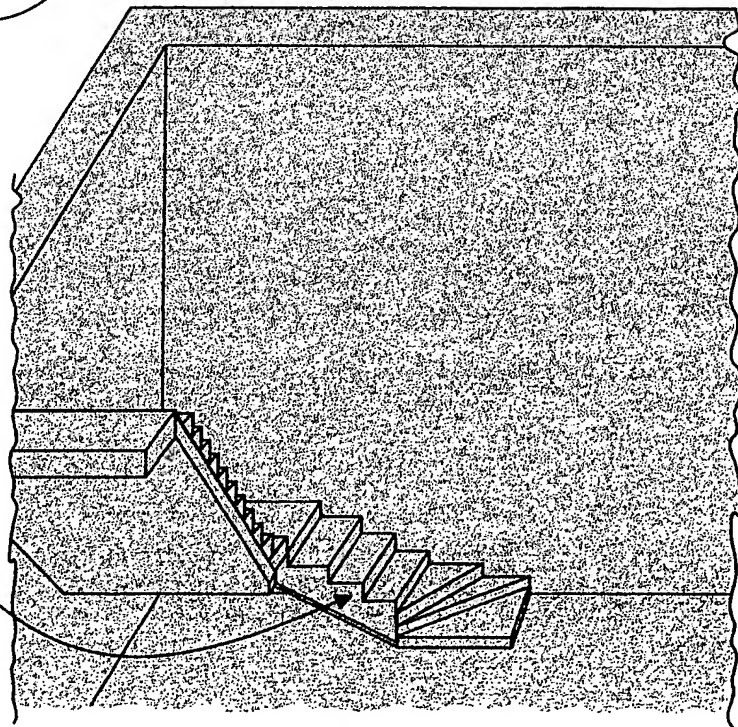
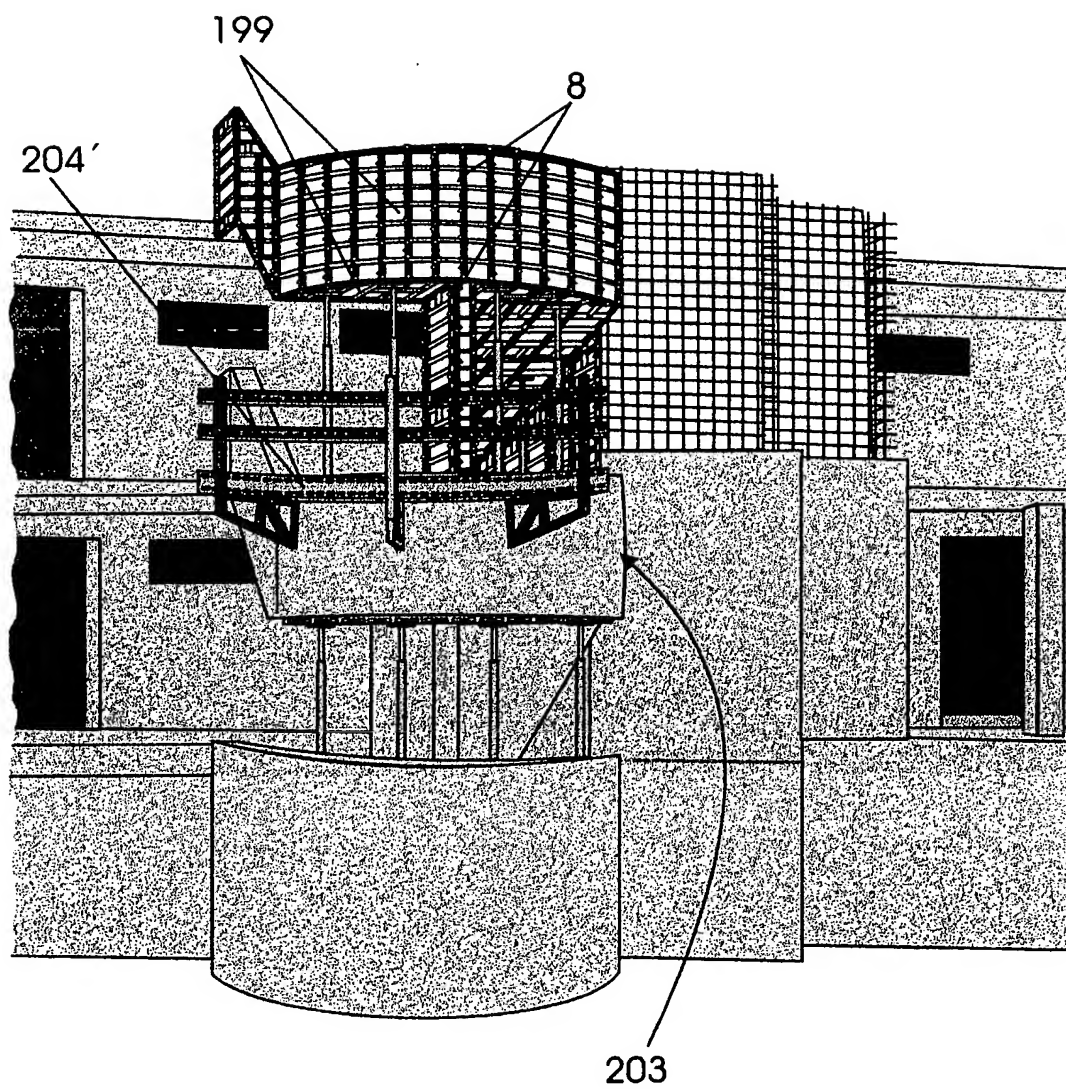


FIG. 184



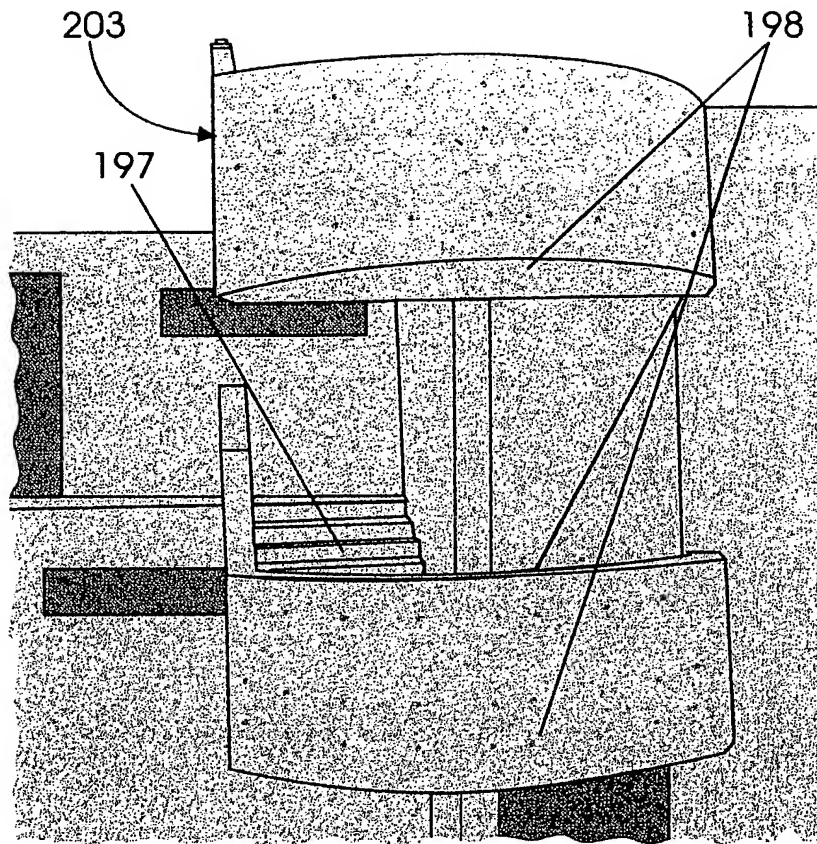


FIG. 185

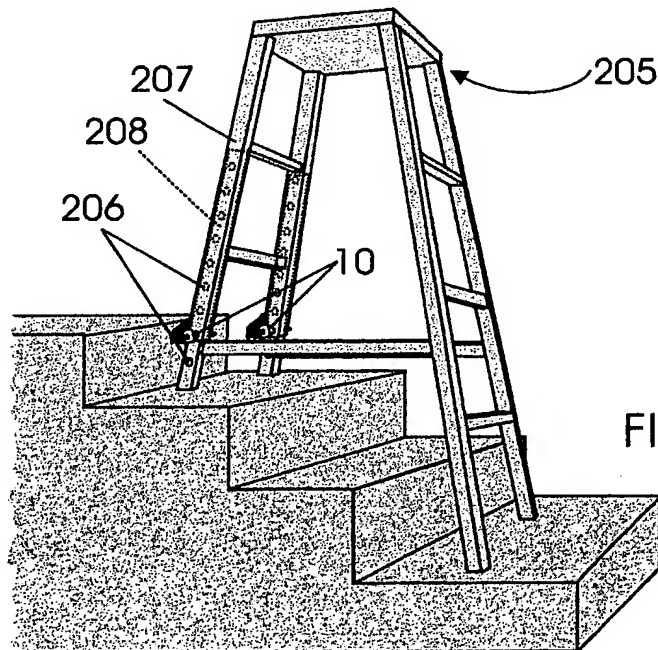


FIG. 186

FIG. 187

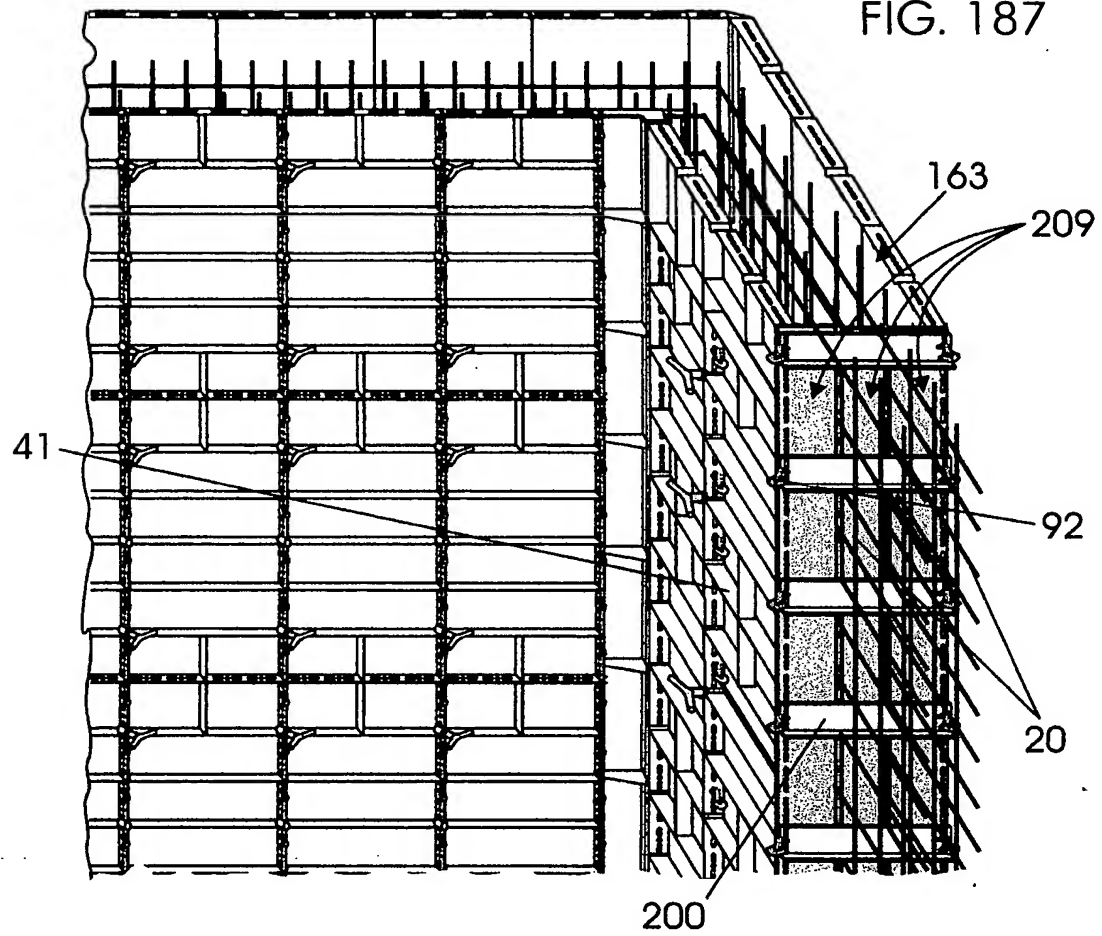


FIG. 188

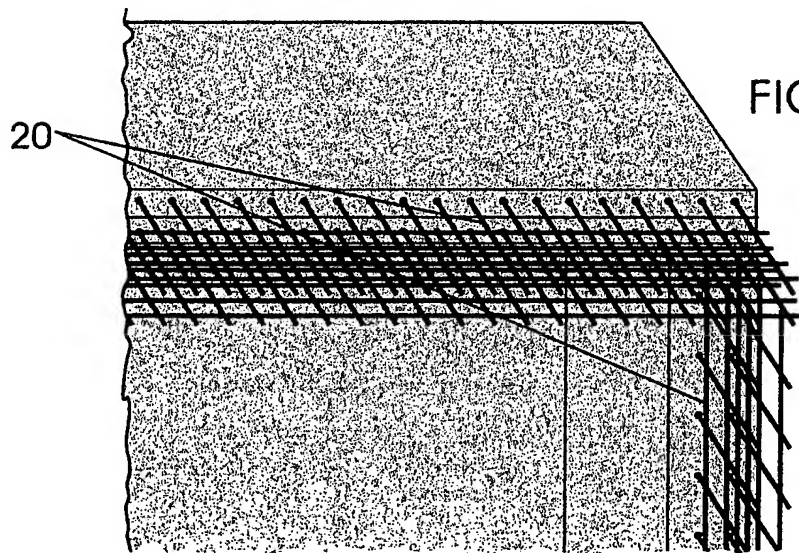


FIG. 189

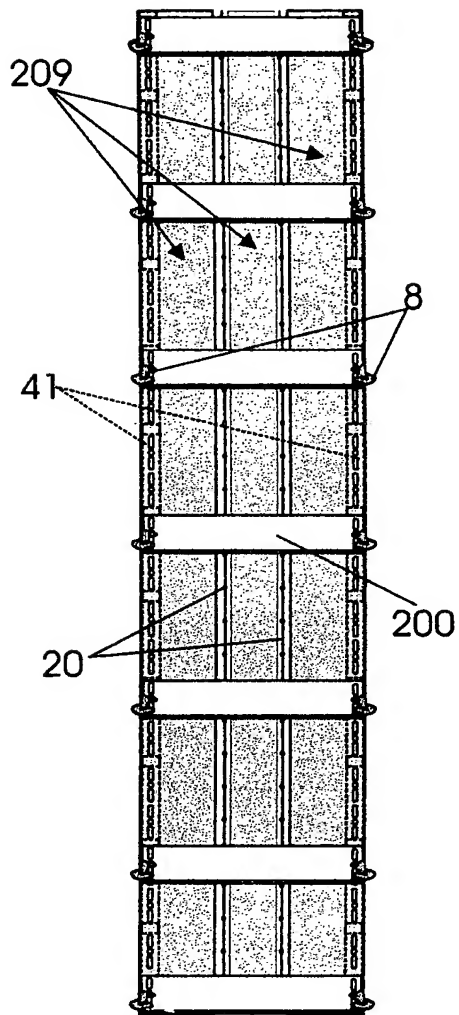


FIG. 190

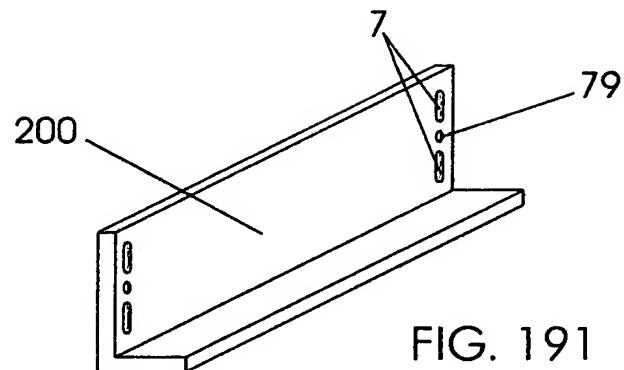
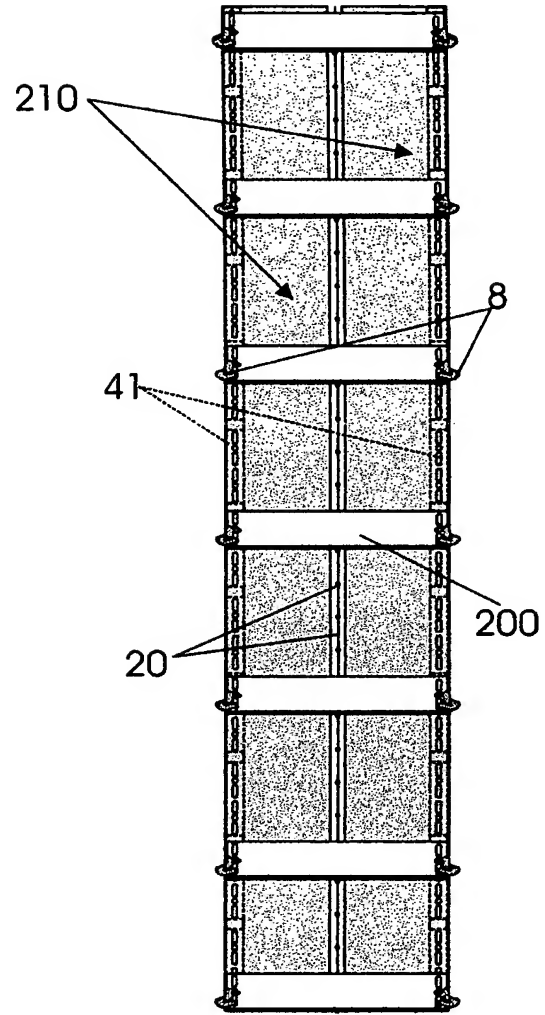


FIG. 191

FIG. 192

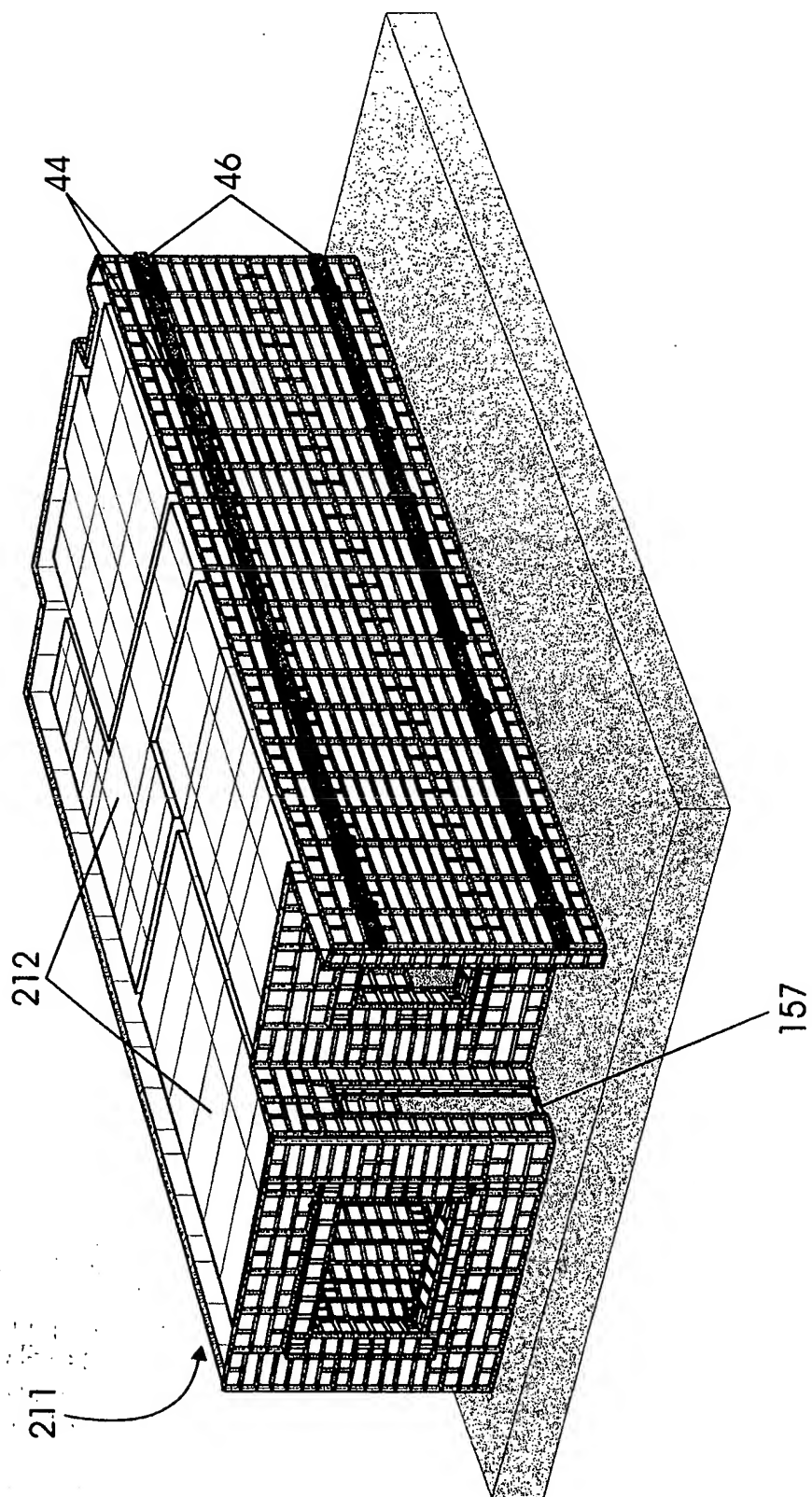


FIG. 193

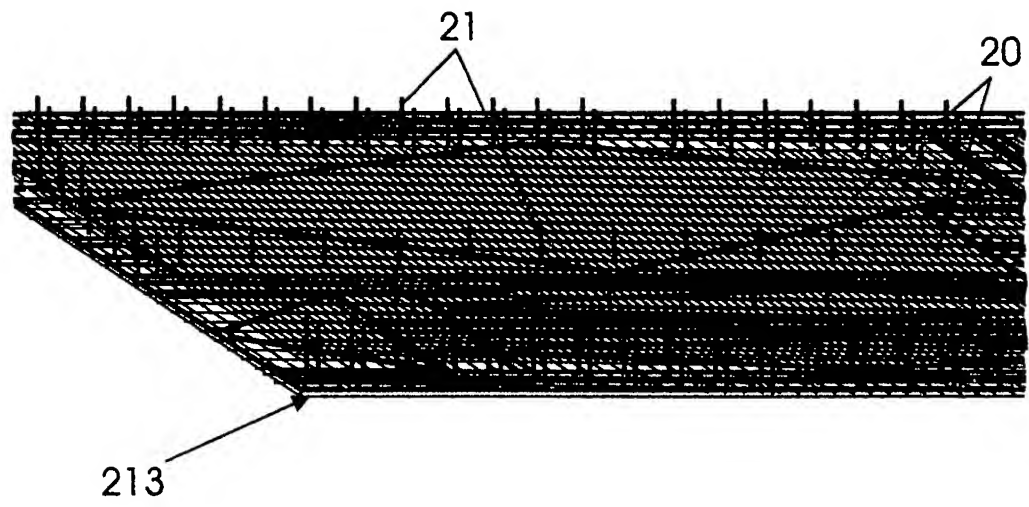


FIG. 194

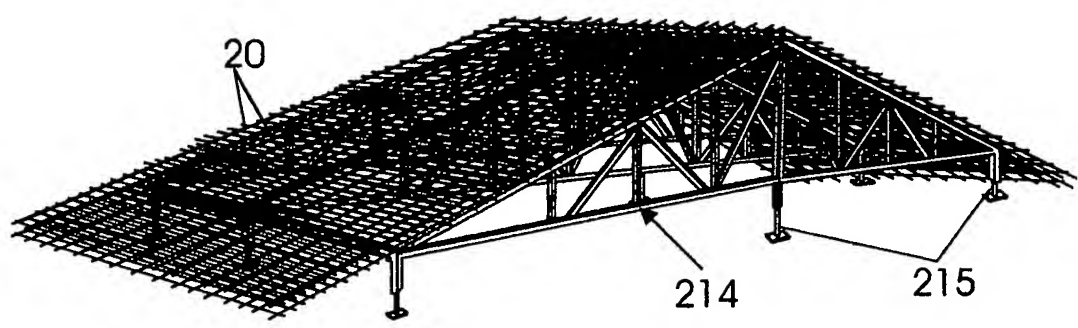


FIG. 195

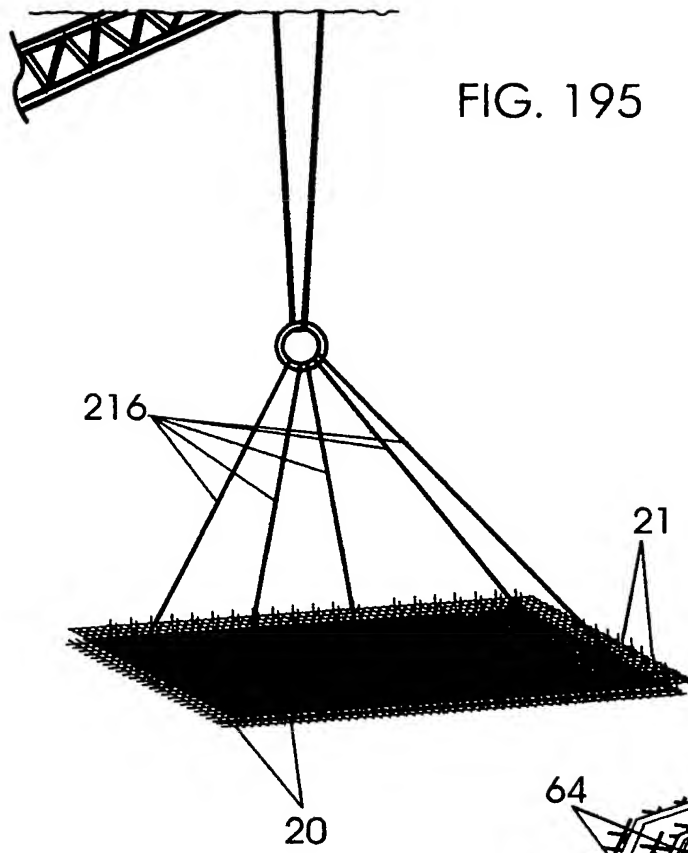


FIG. 196

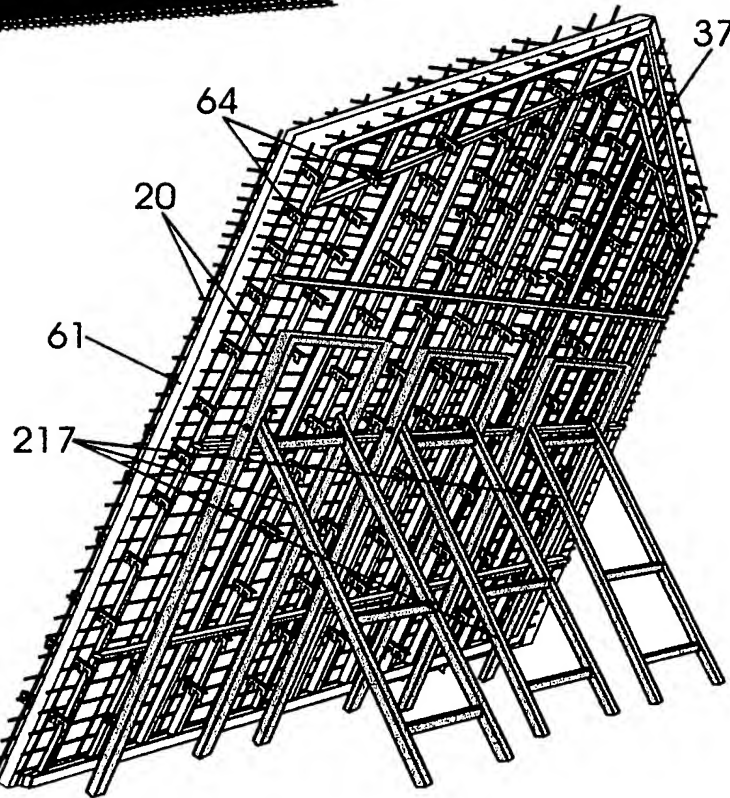


FIG. 197

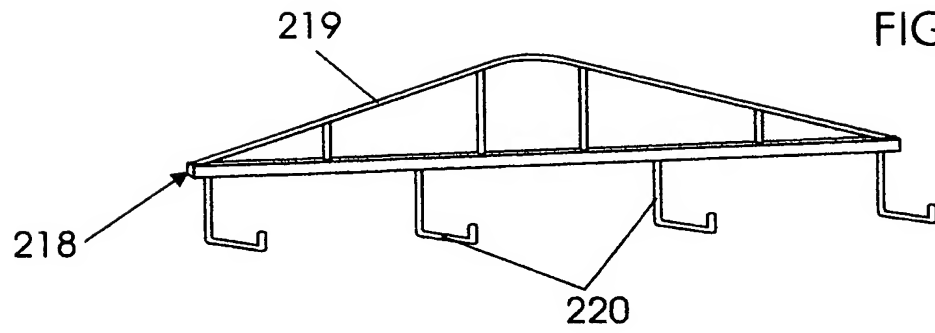


FIG. 198

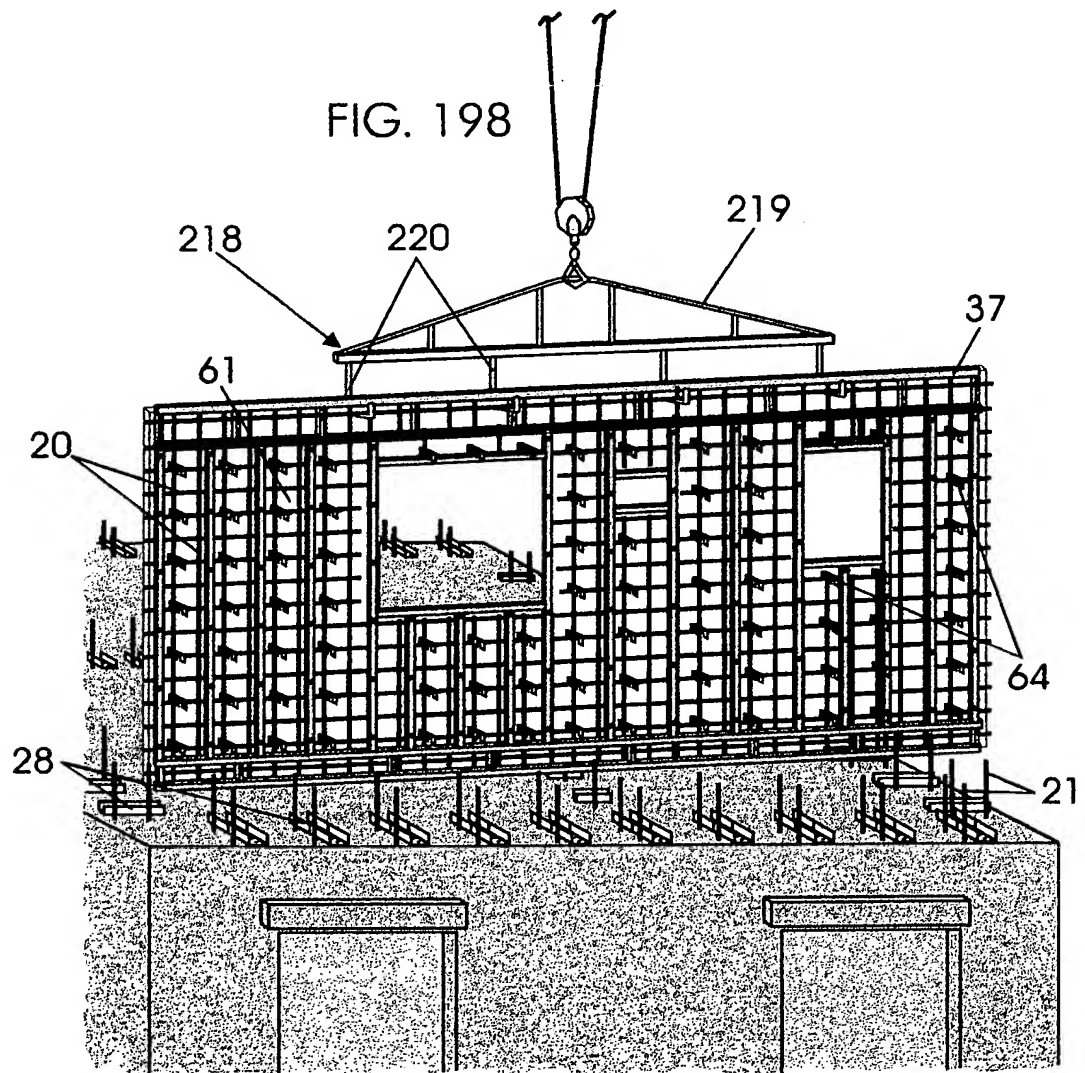
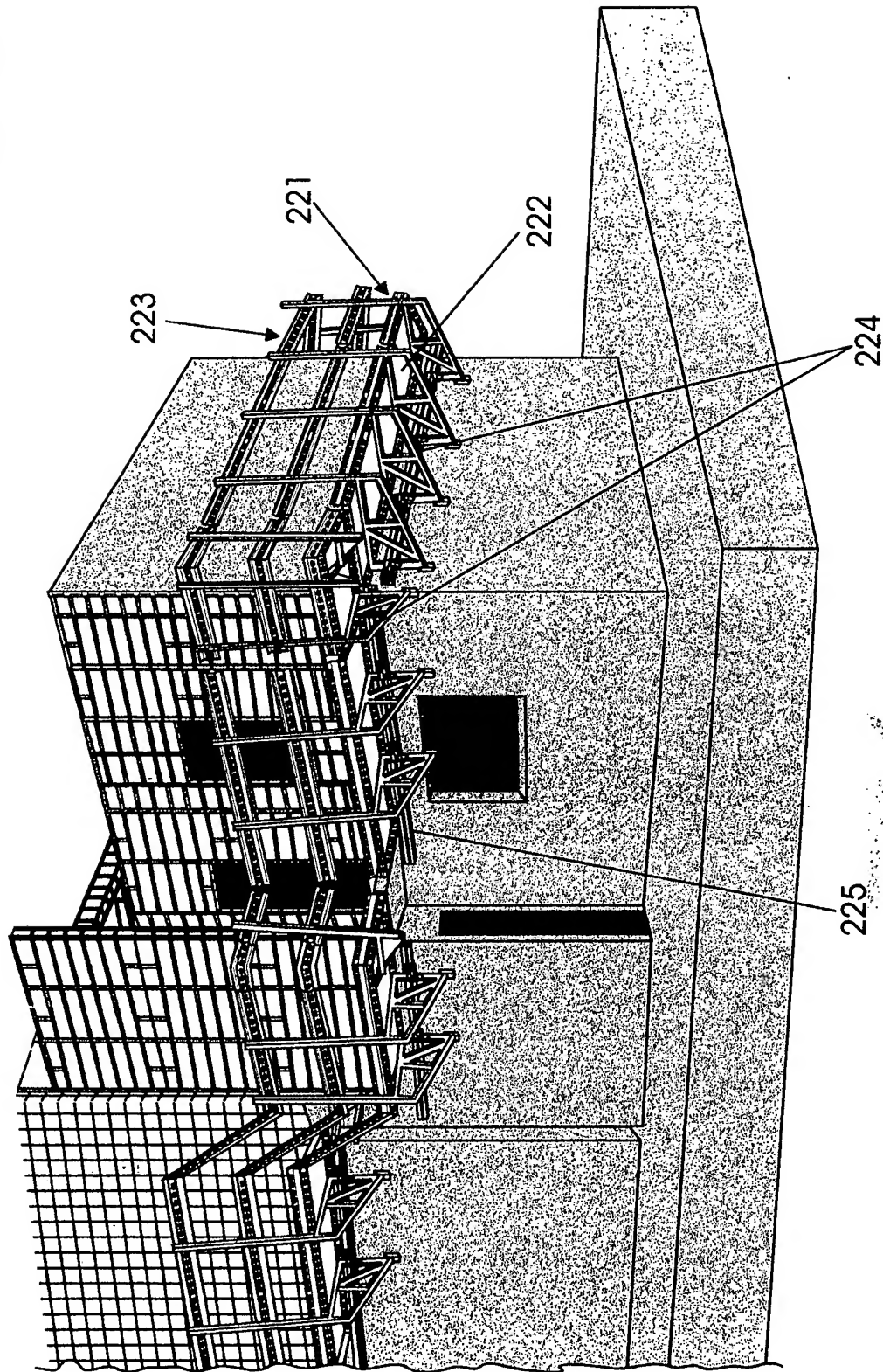
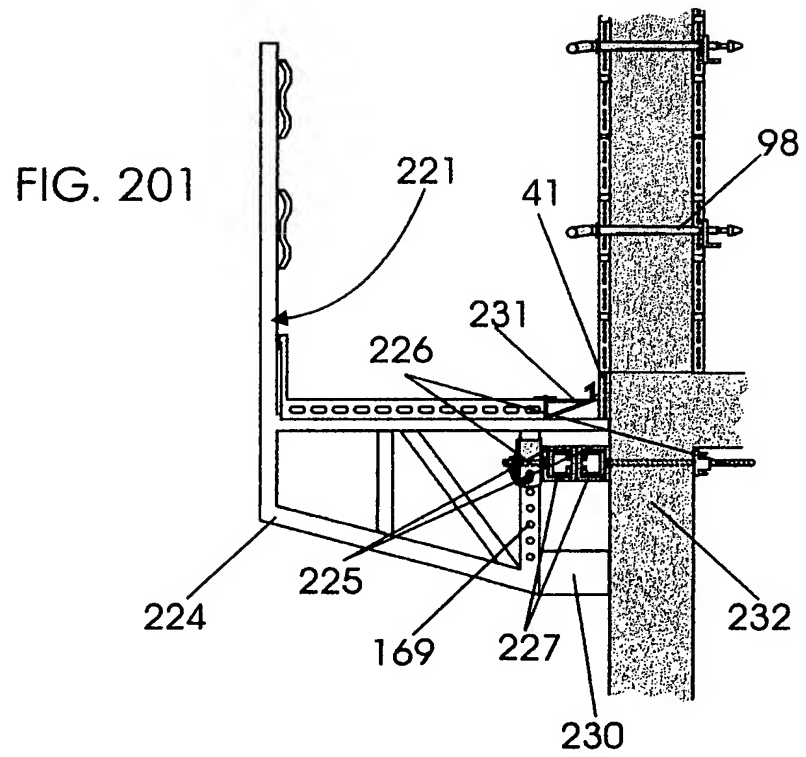
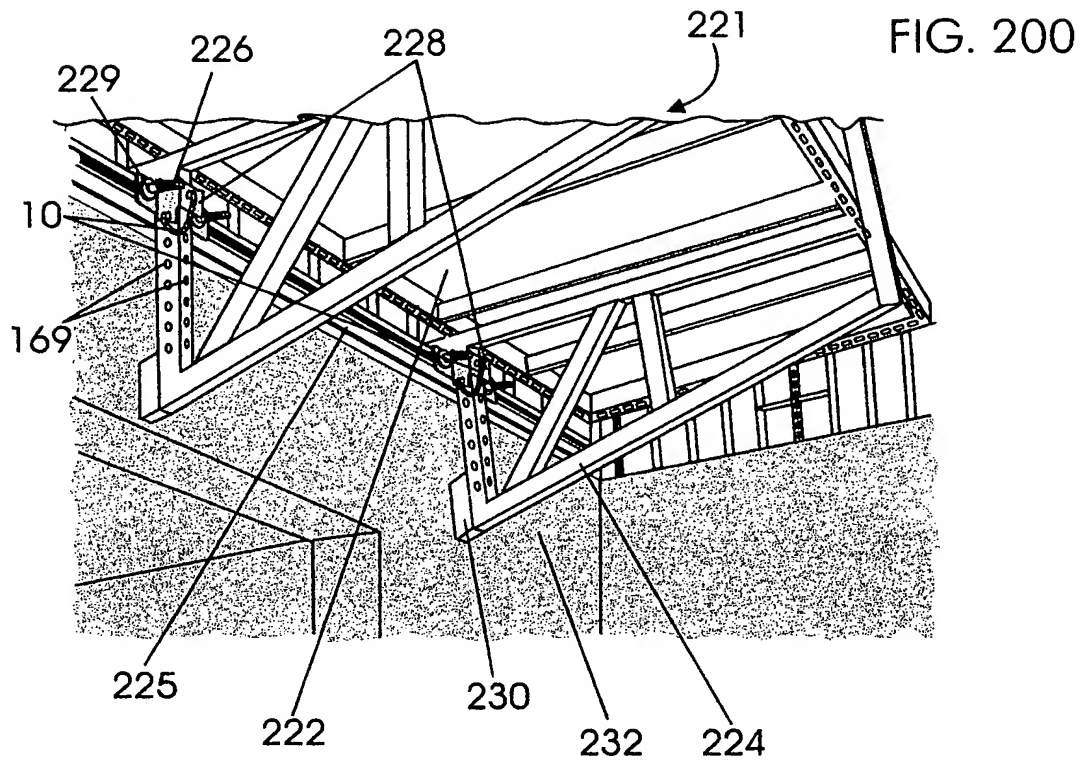
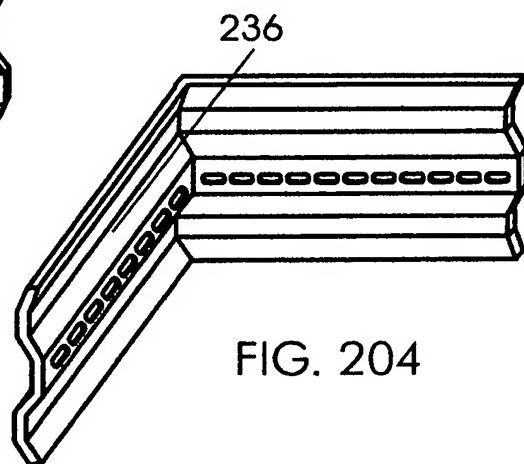
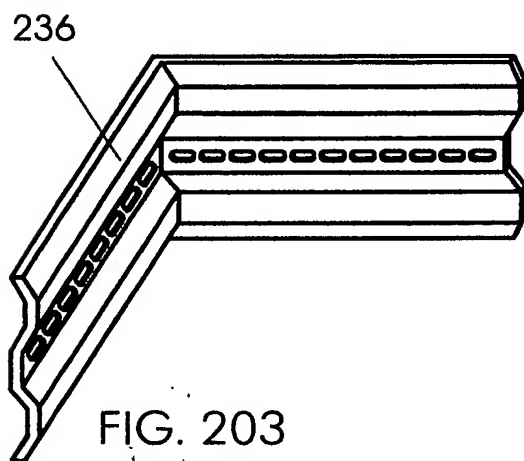
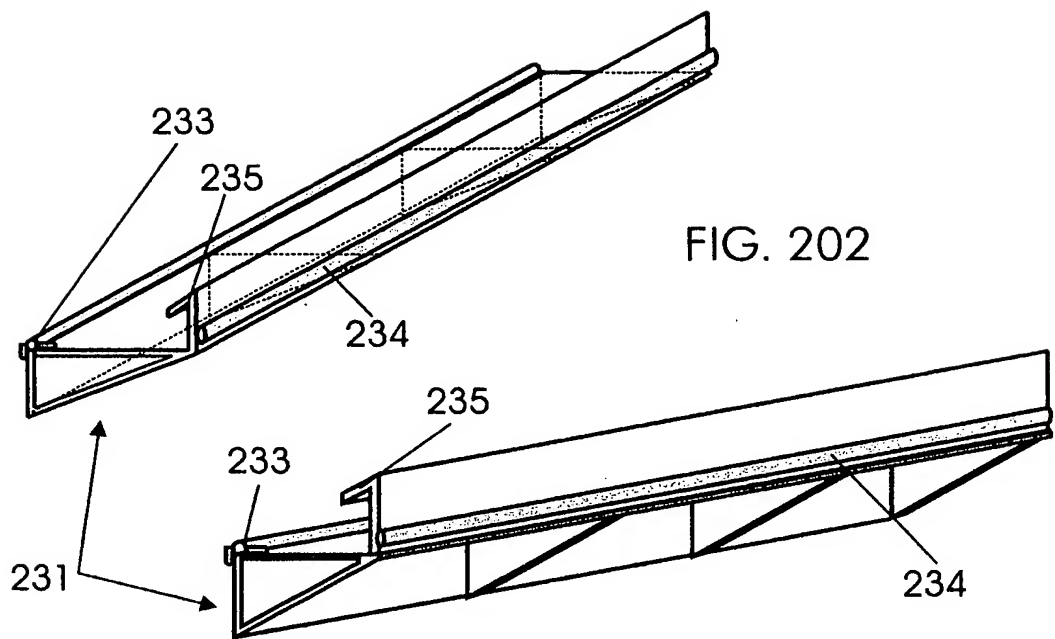


FIG. 199





251



252

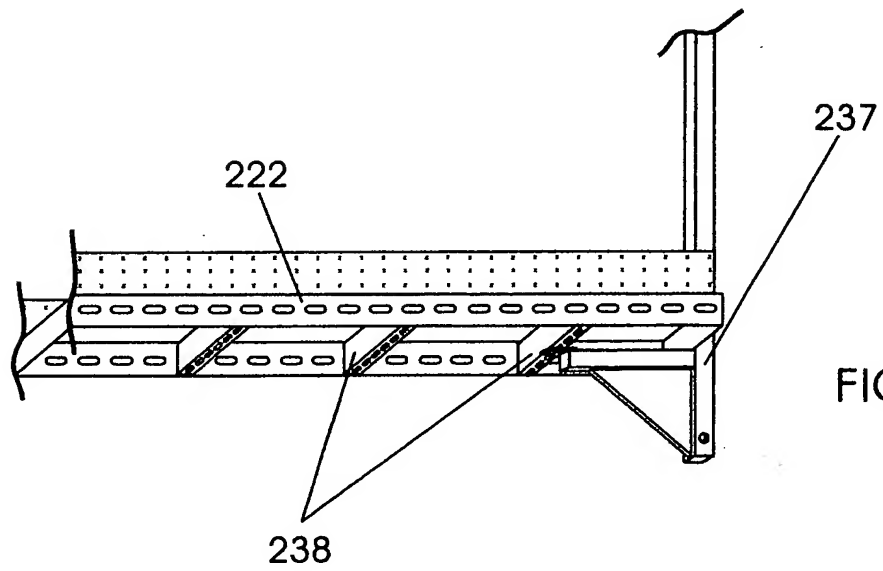
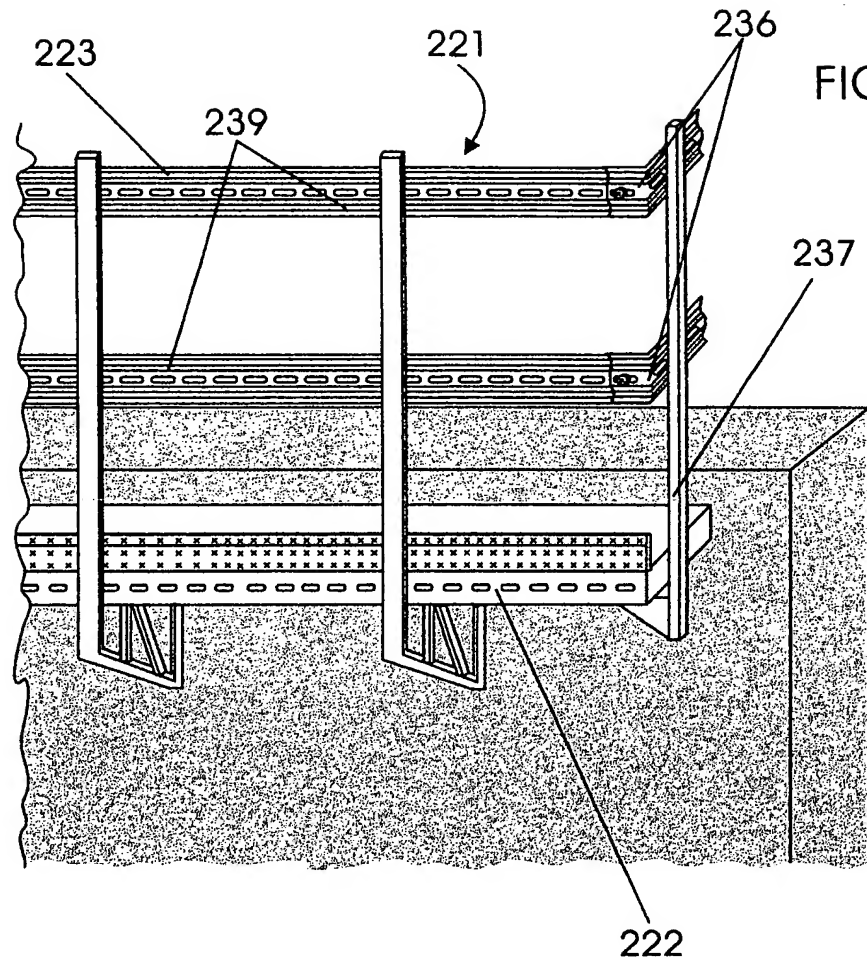


FIG. 207

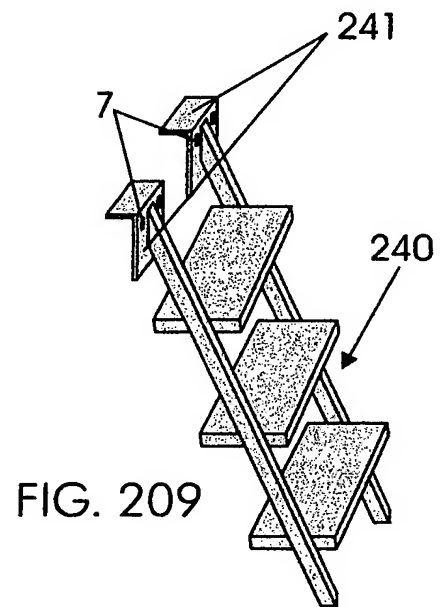
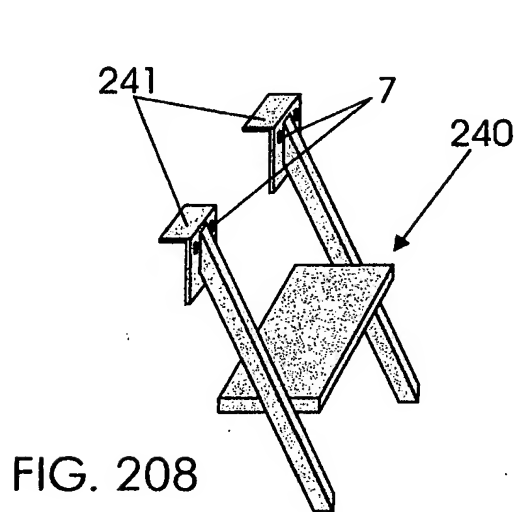
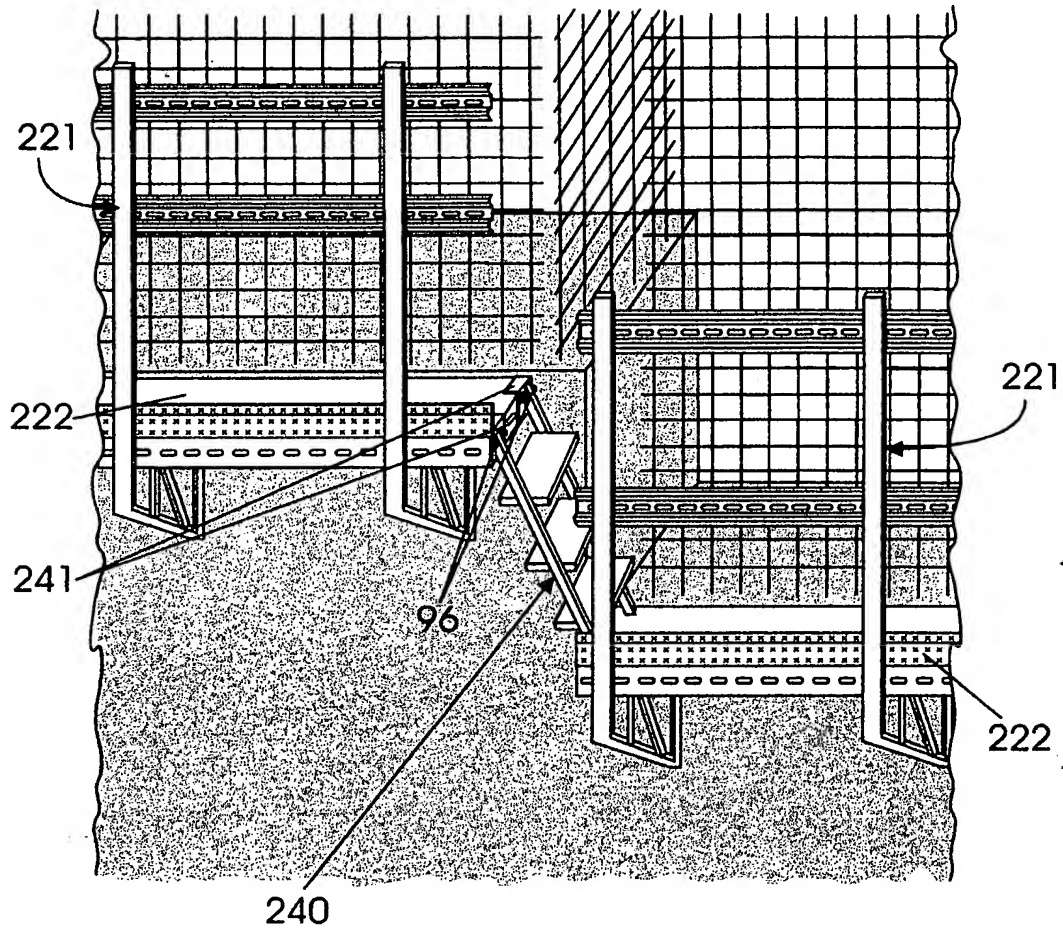




FIG. 210

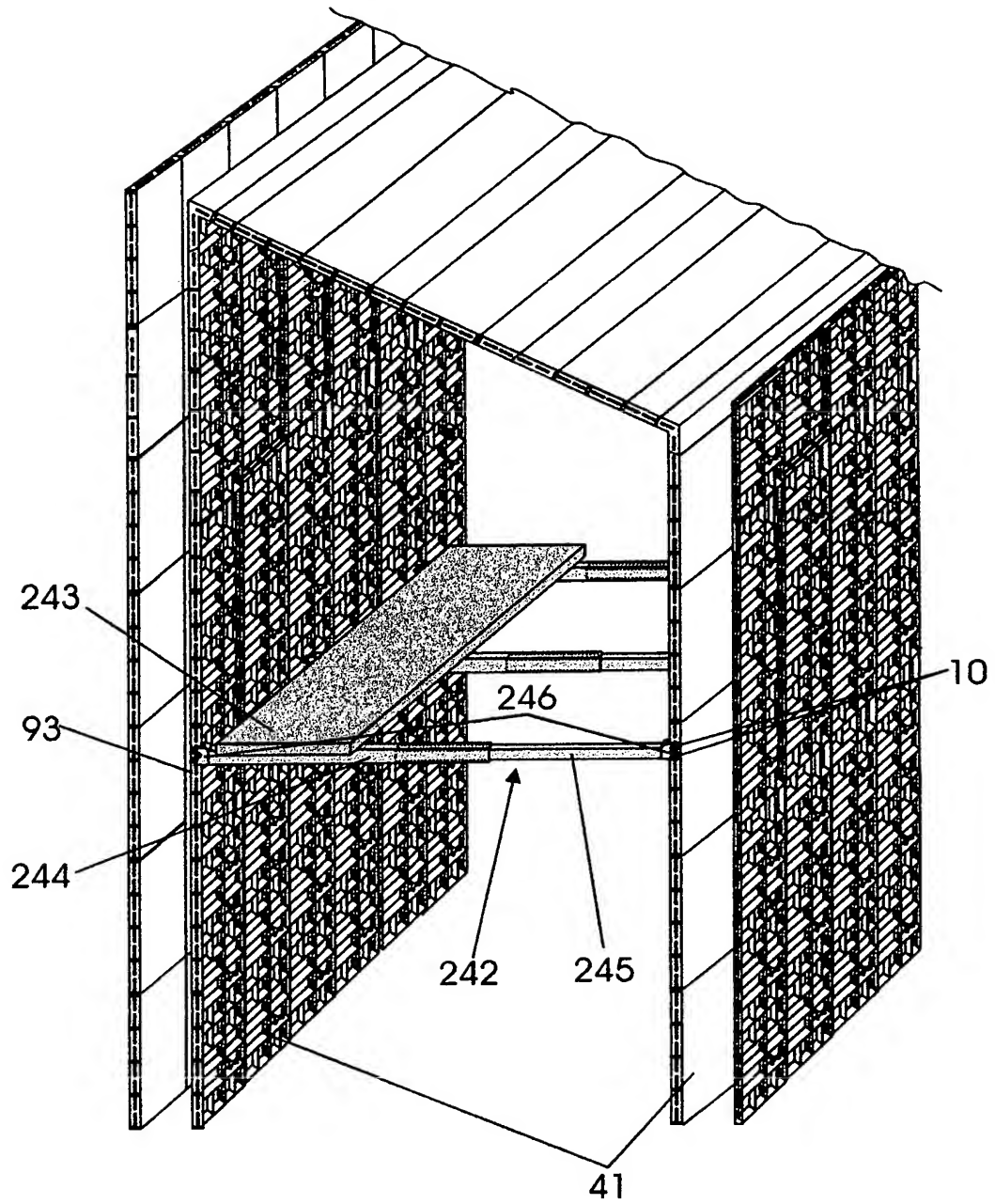


FIG. 211

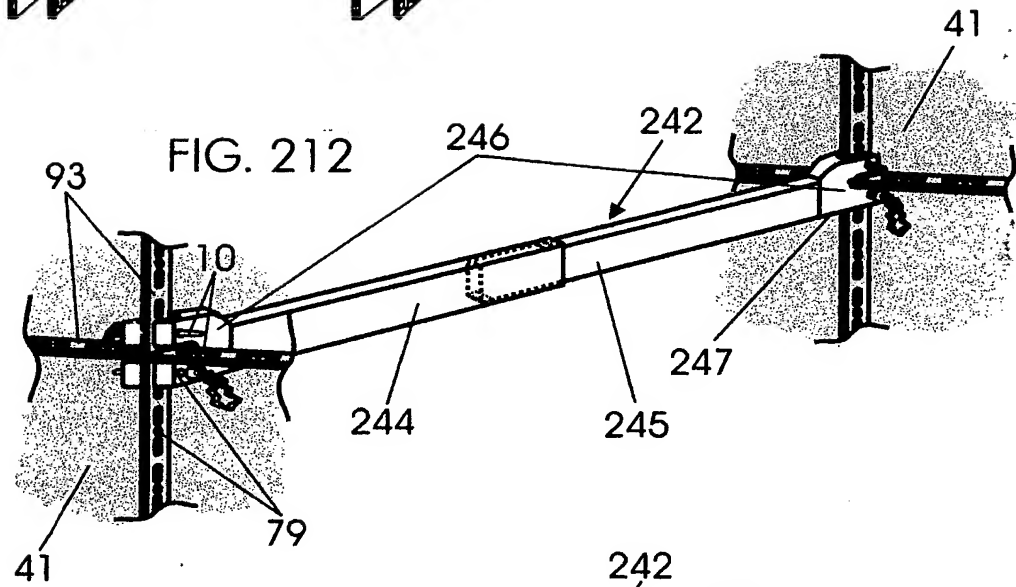
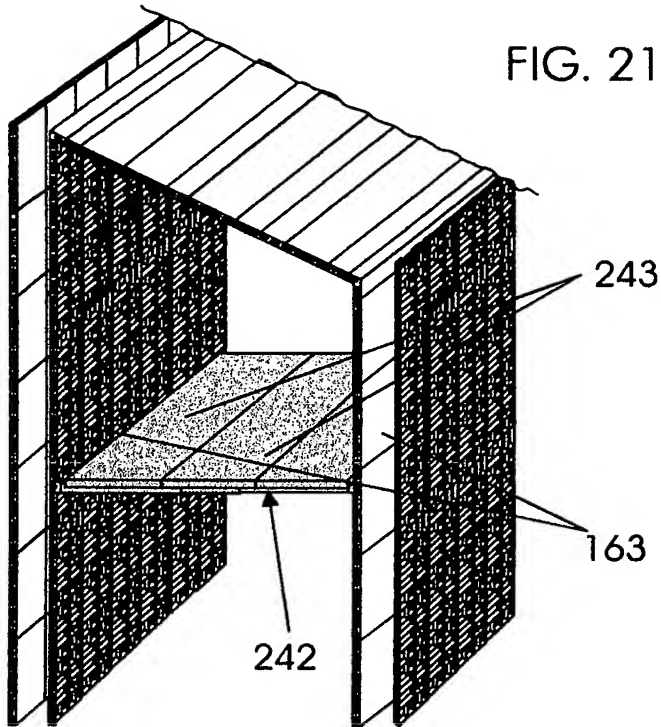


FIG. 213

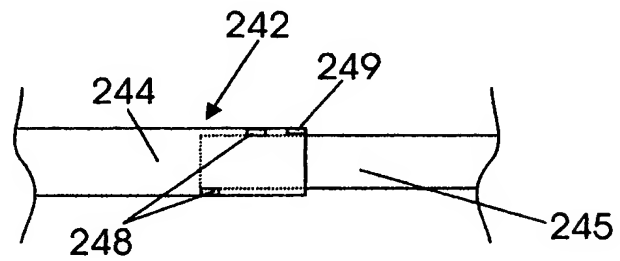
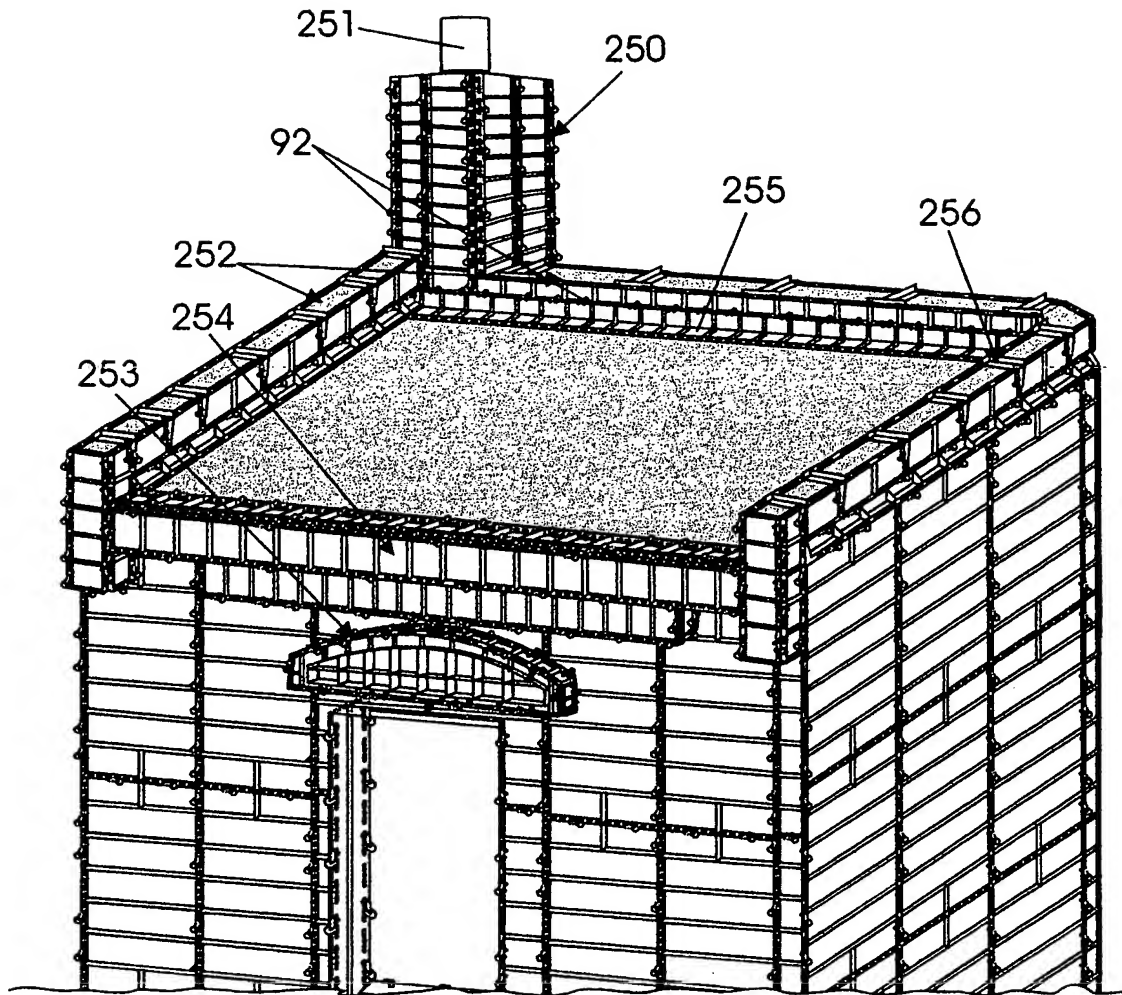


FIG. 214



257

FIG. 215

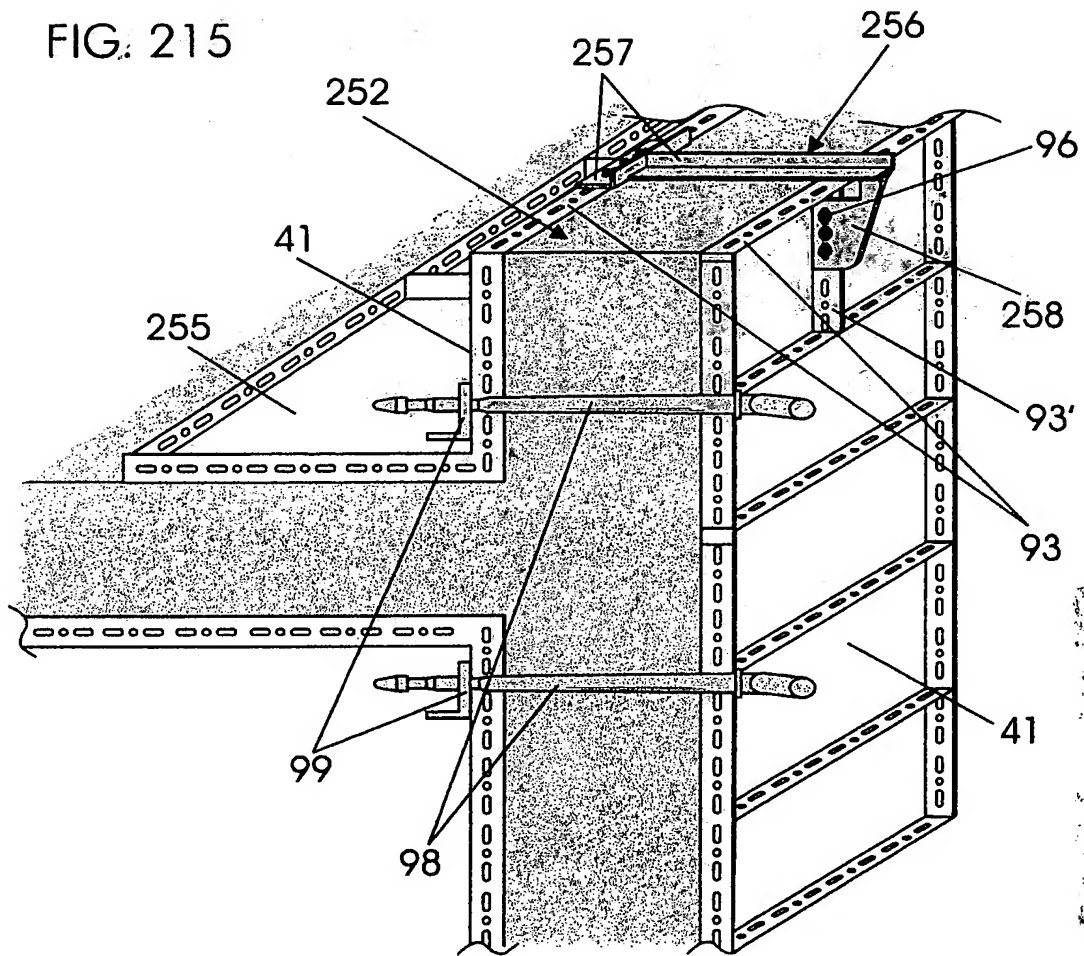


FIG. 216

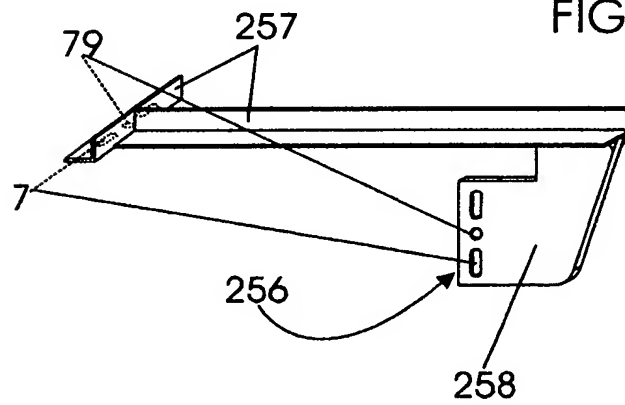


FIG. 217

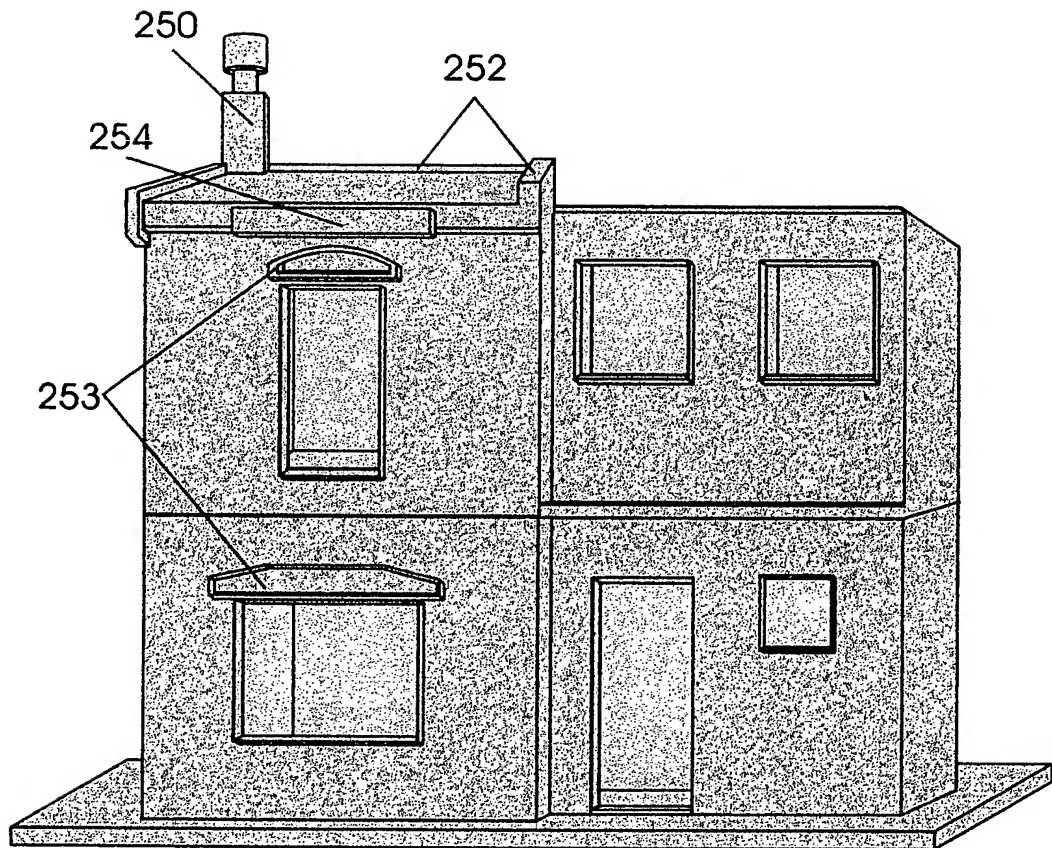


FIG. 219

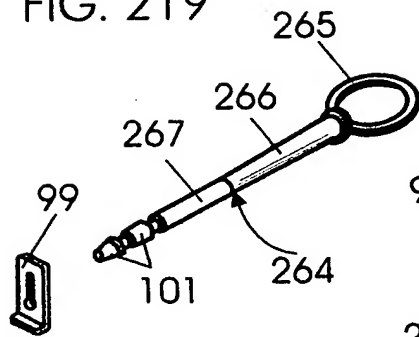


FIG. 220

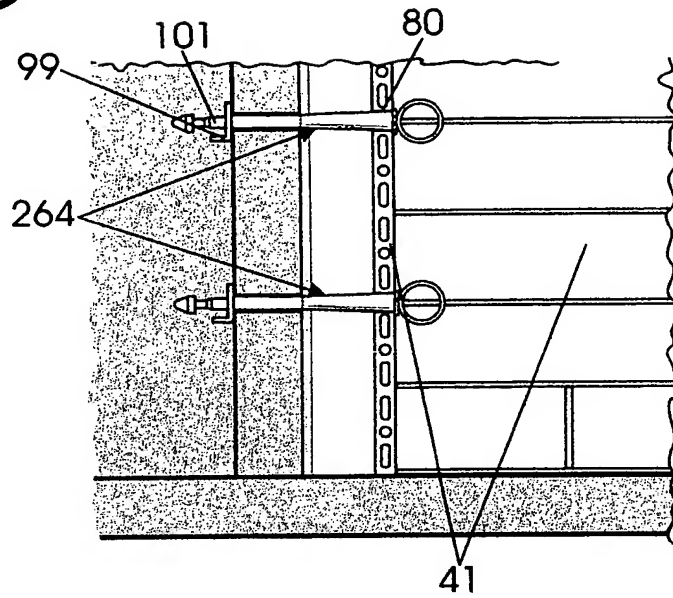


FIG. 221

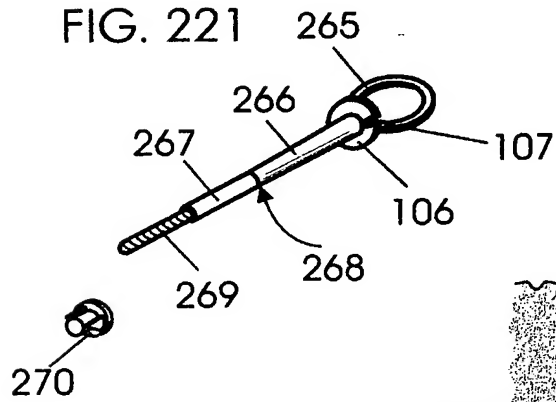


FIG. 222

FIG. 223

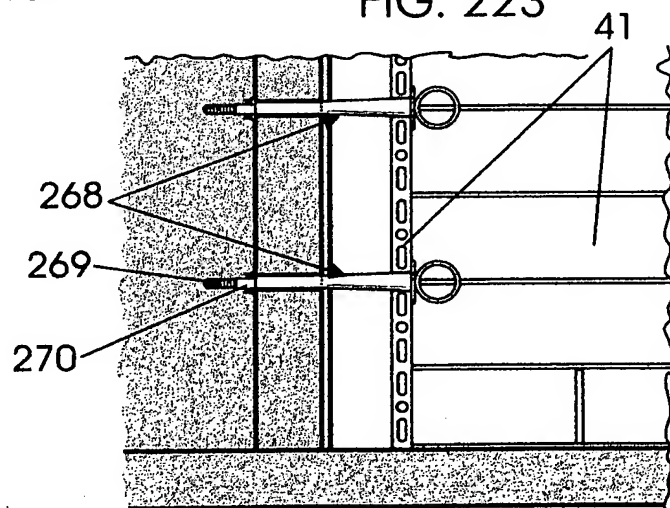
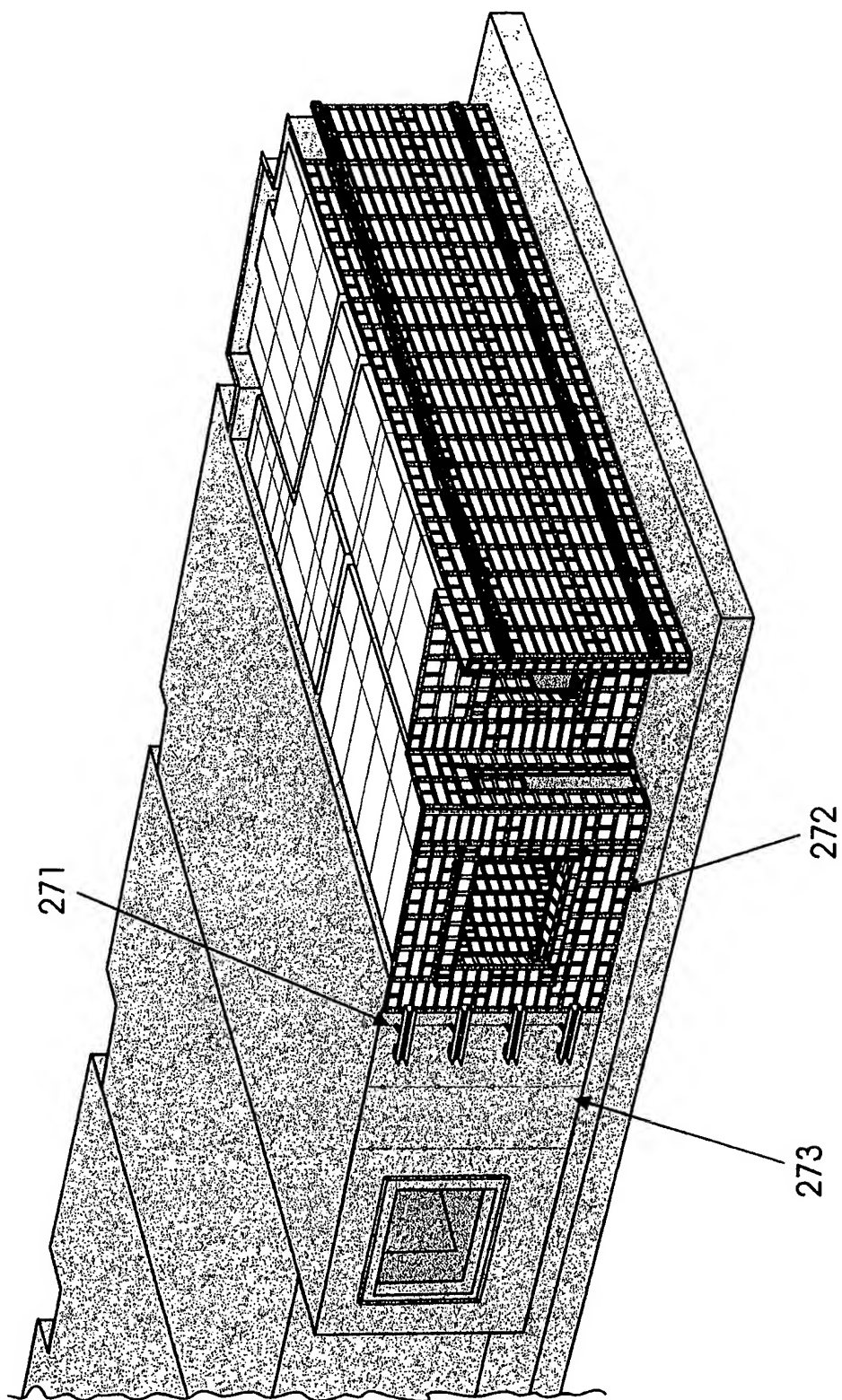
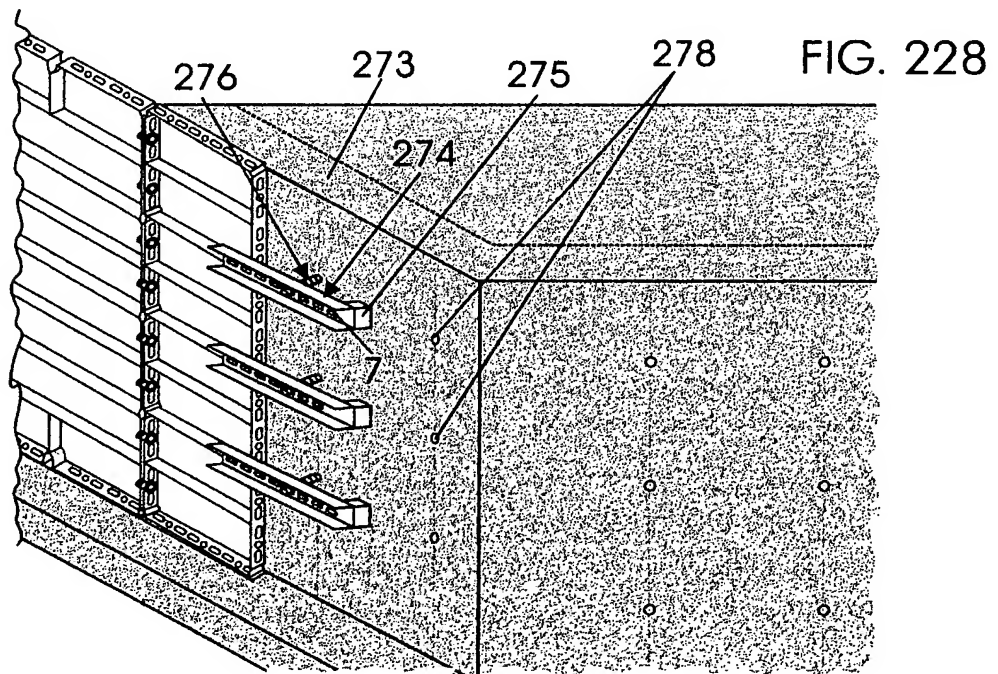
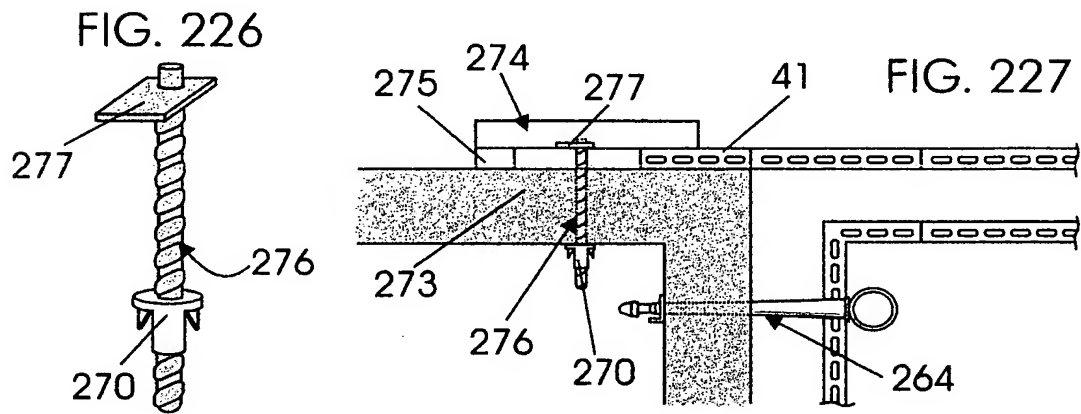
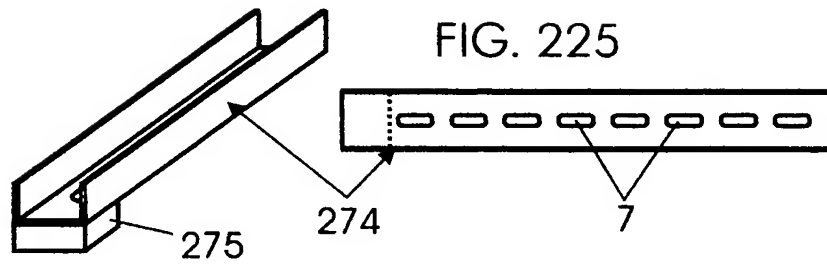


FIG. 224





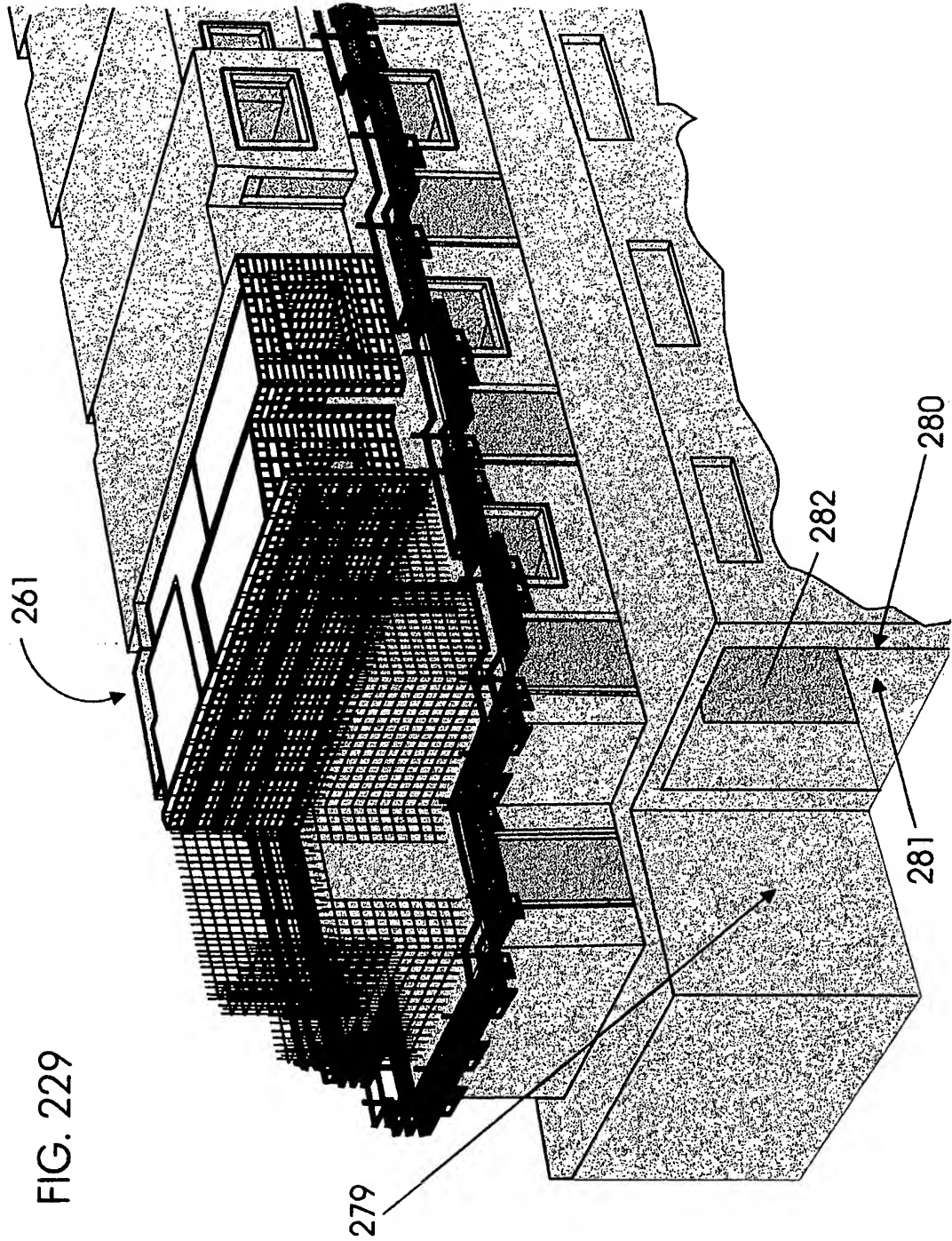
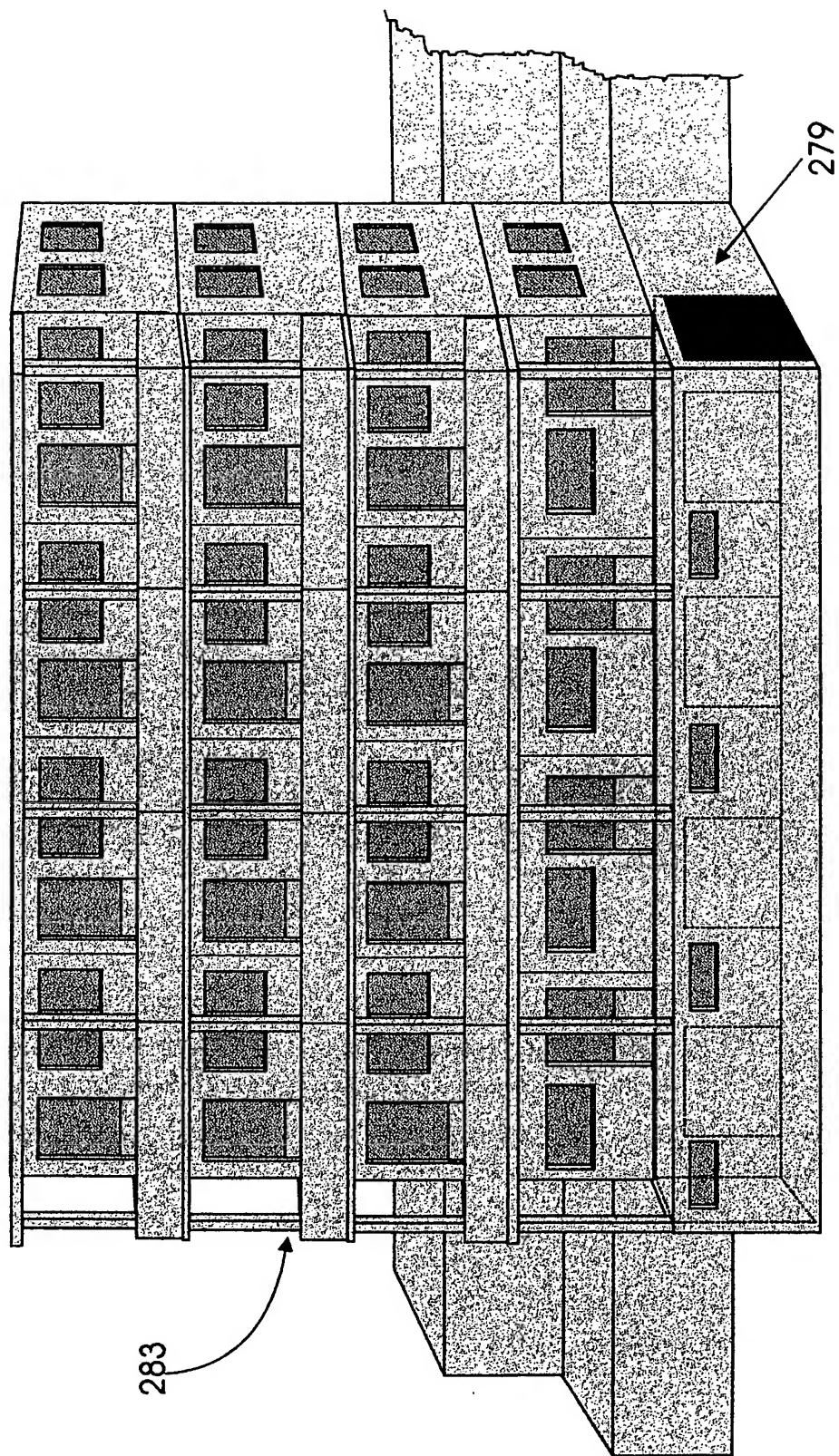


FIG. 230



2025 RELEASE UNDER E.O. 14176

FIG. 231

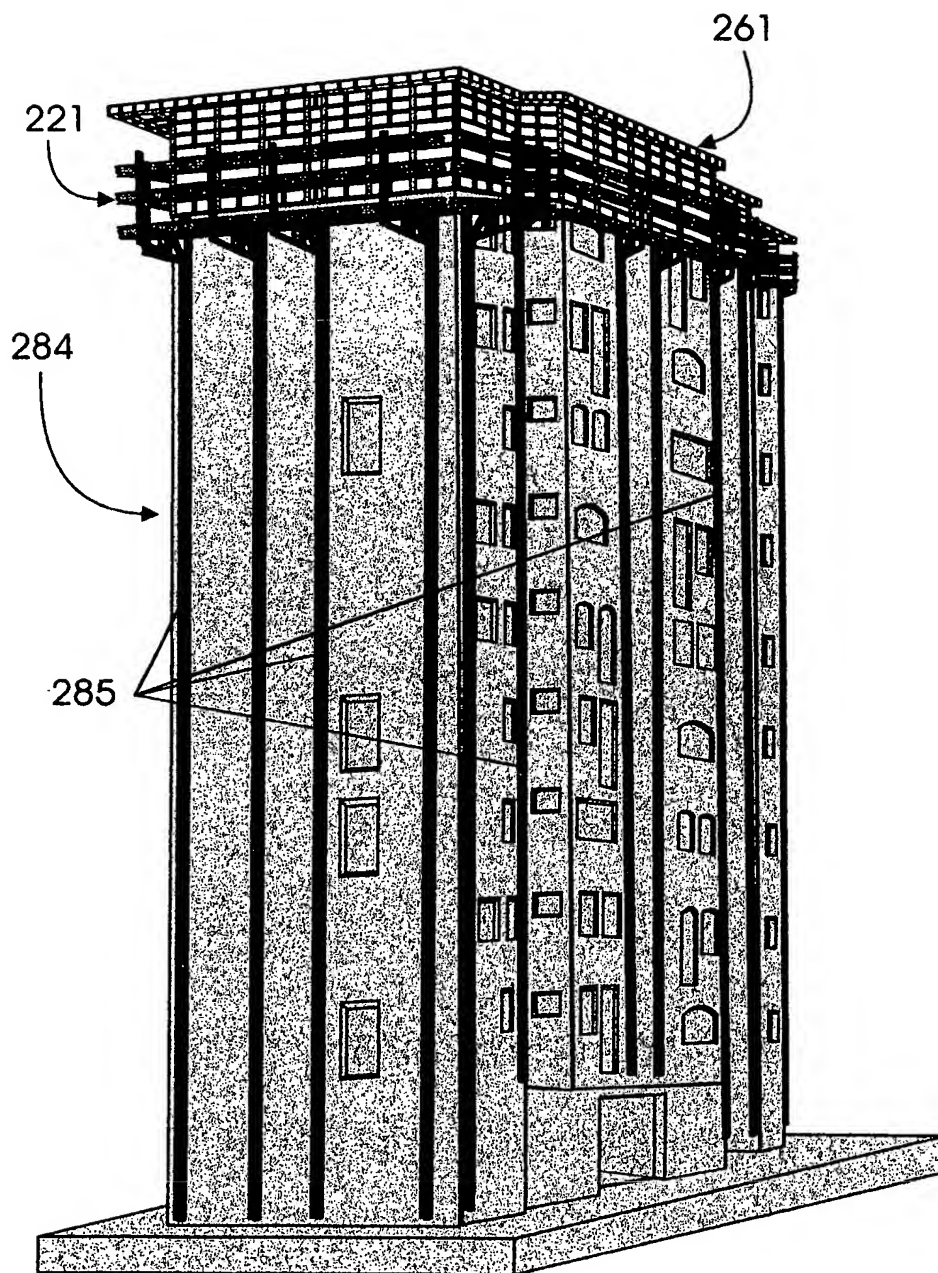
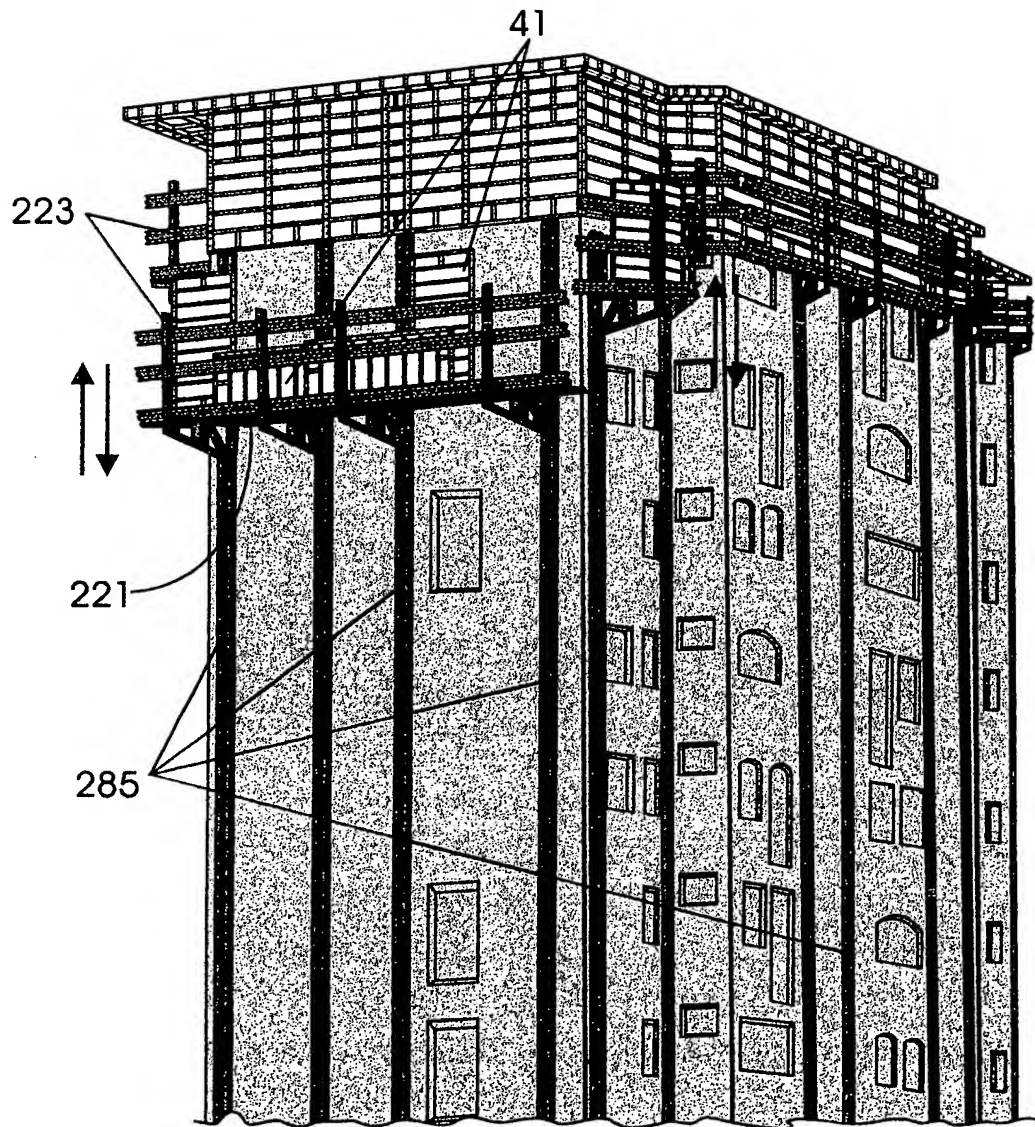




FIG. 232



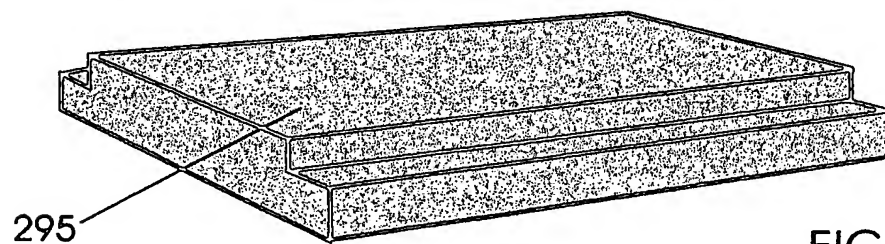
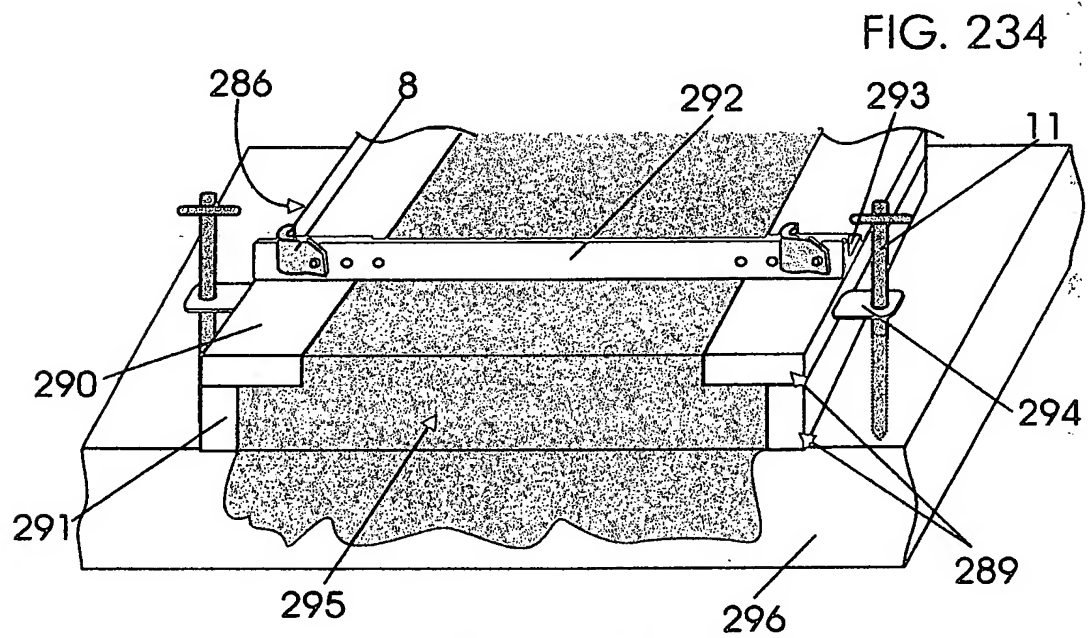
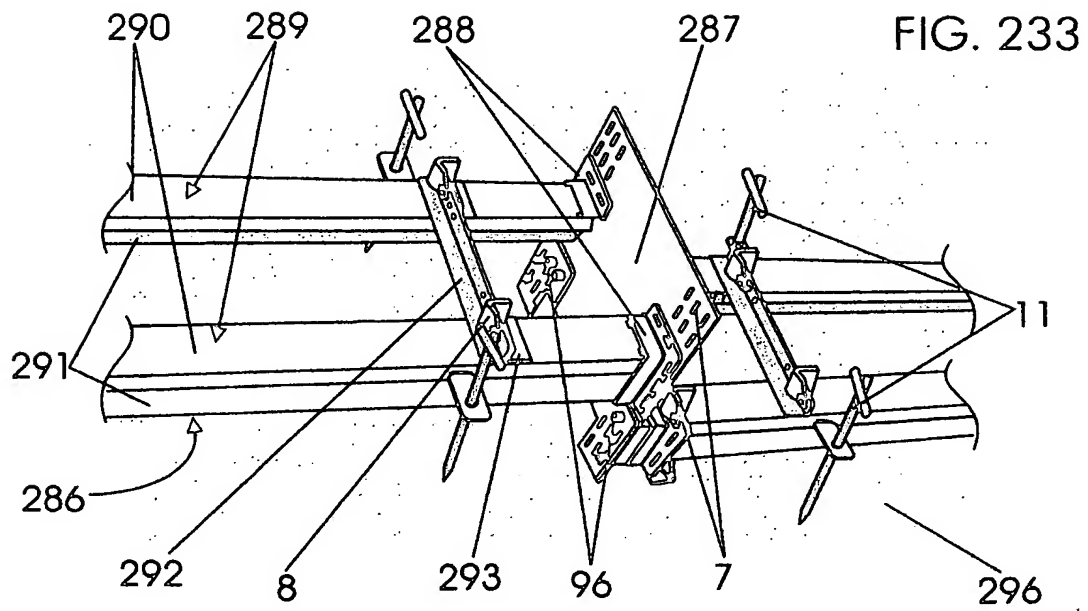


FIG. 236

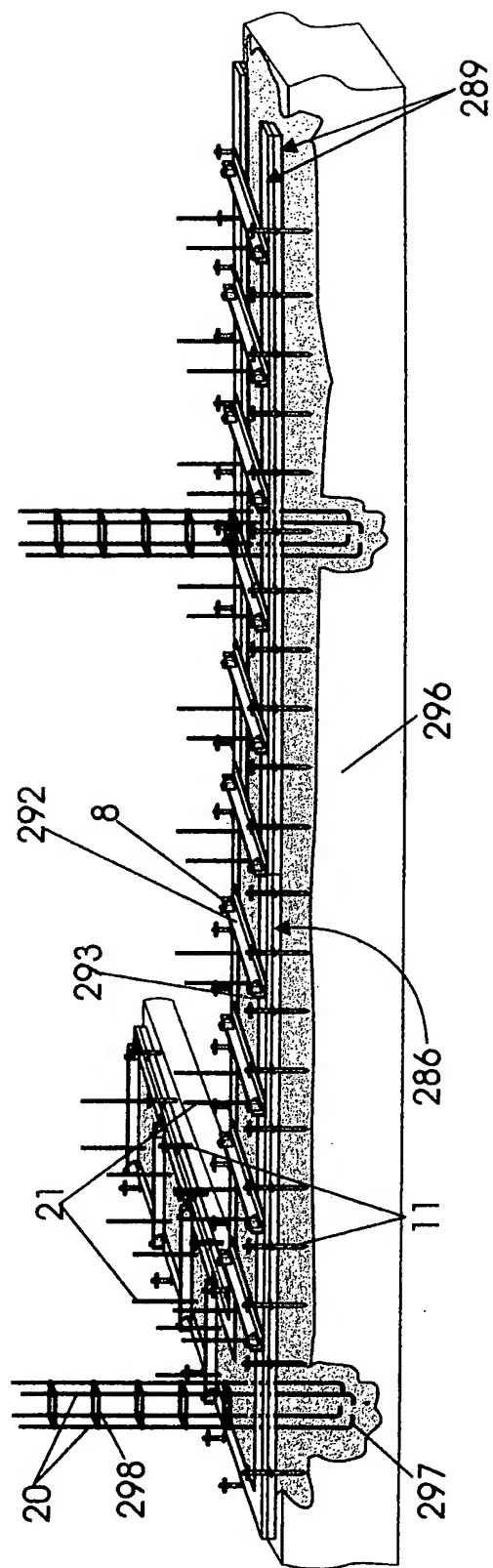


FIG. 237

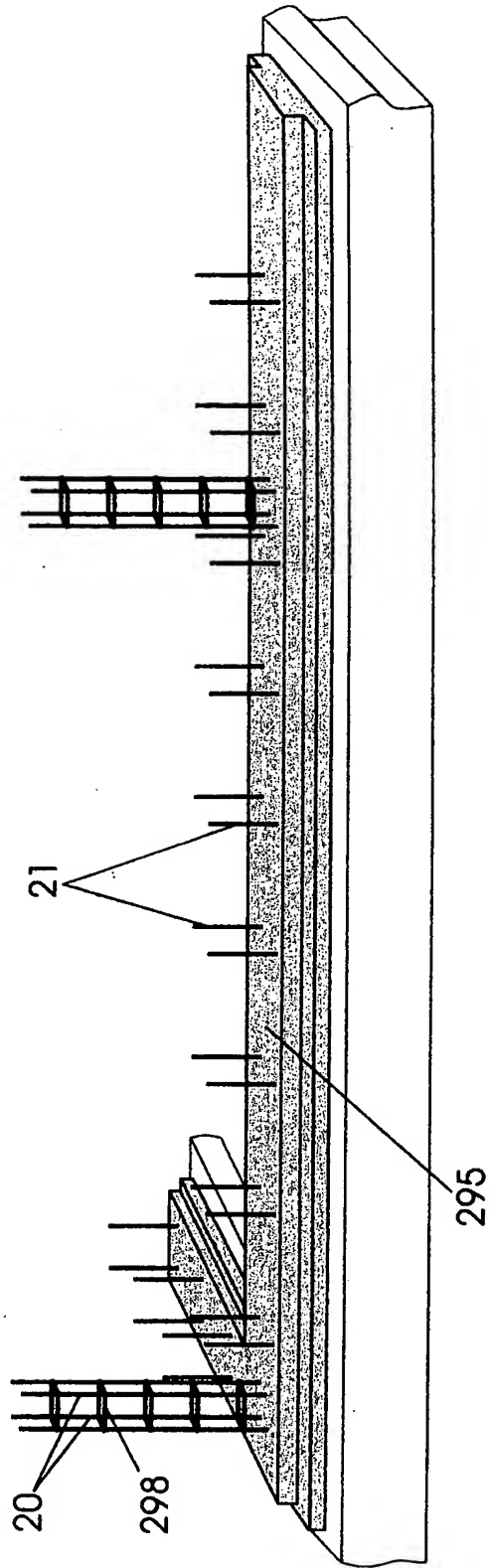


FIG. 238

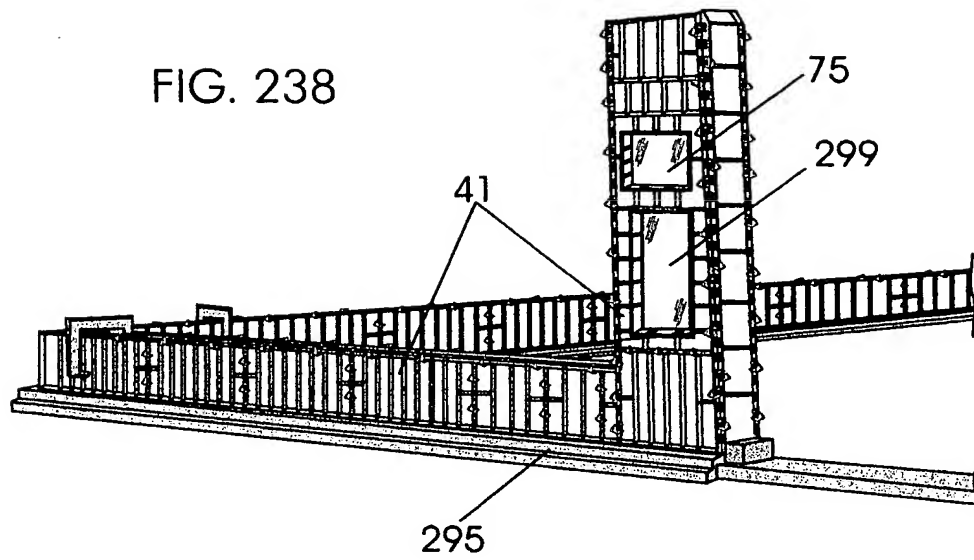


FIG. 239

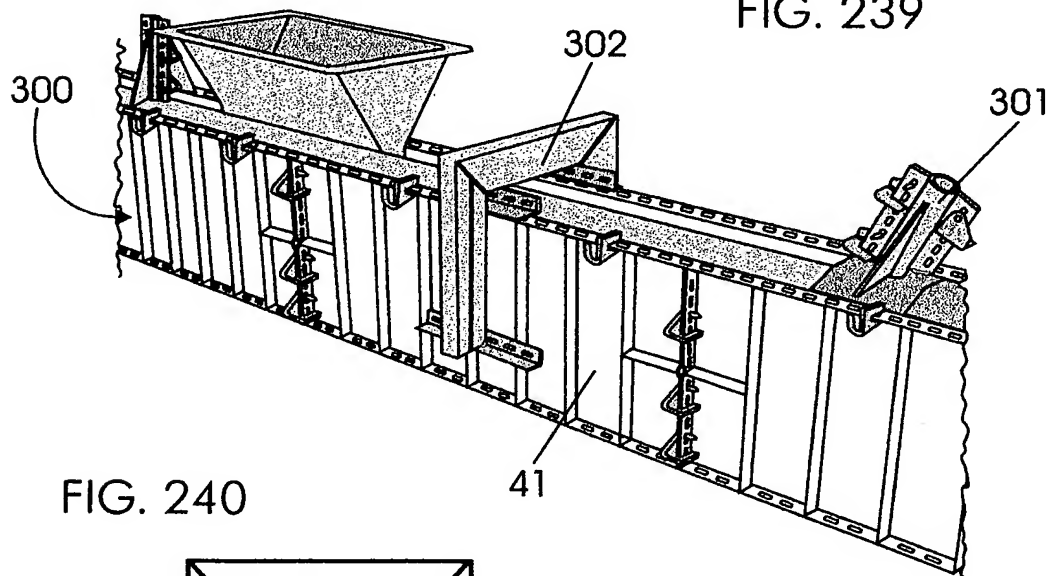


FIG. 240

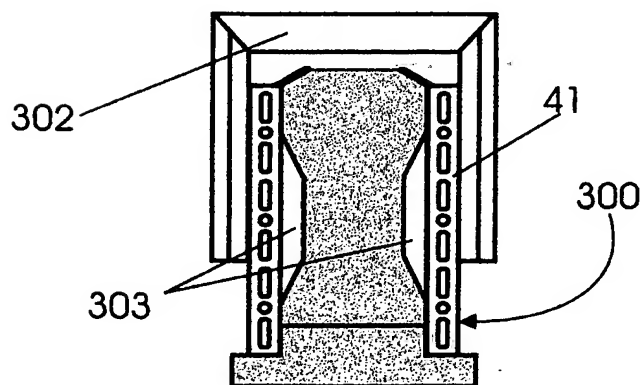


FIG. 241

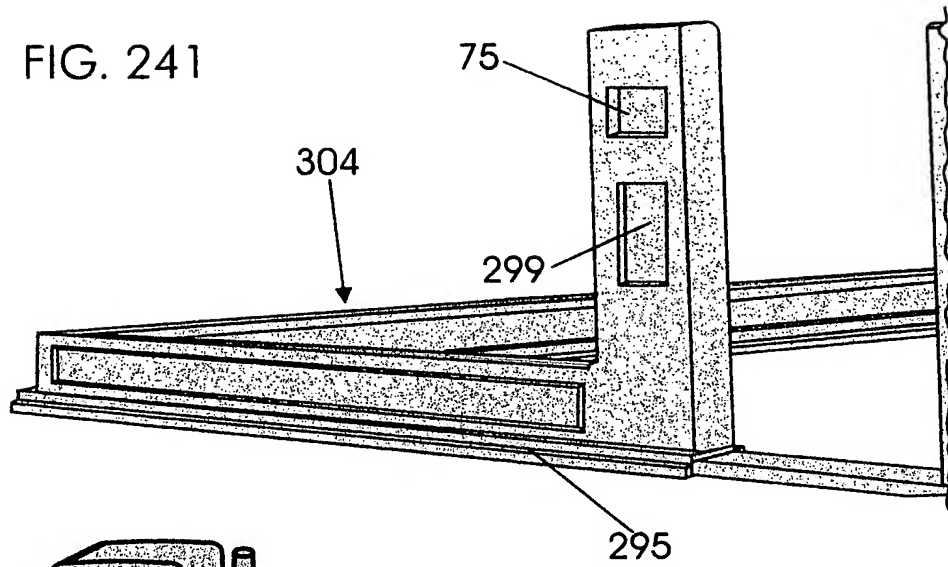


FIG. 242

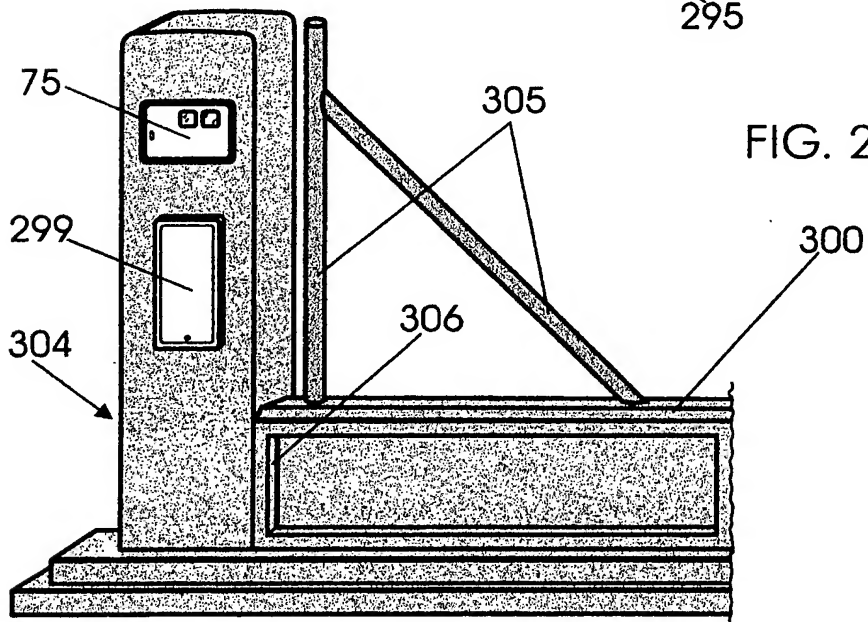


FIG. 243

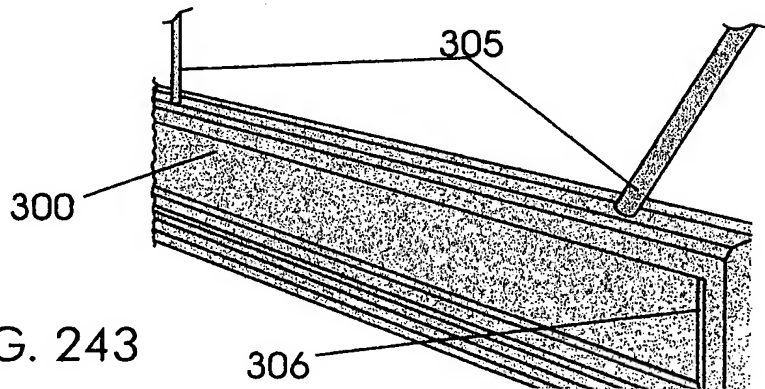


FIG. 244

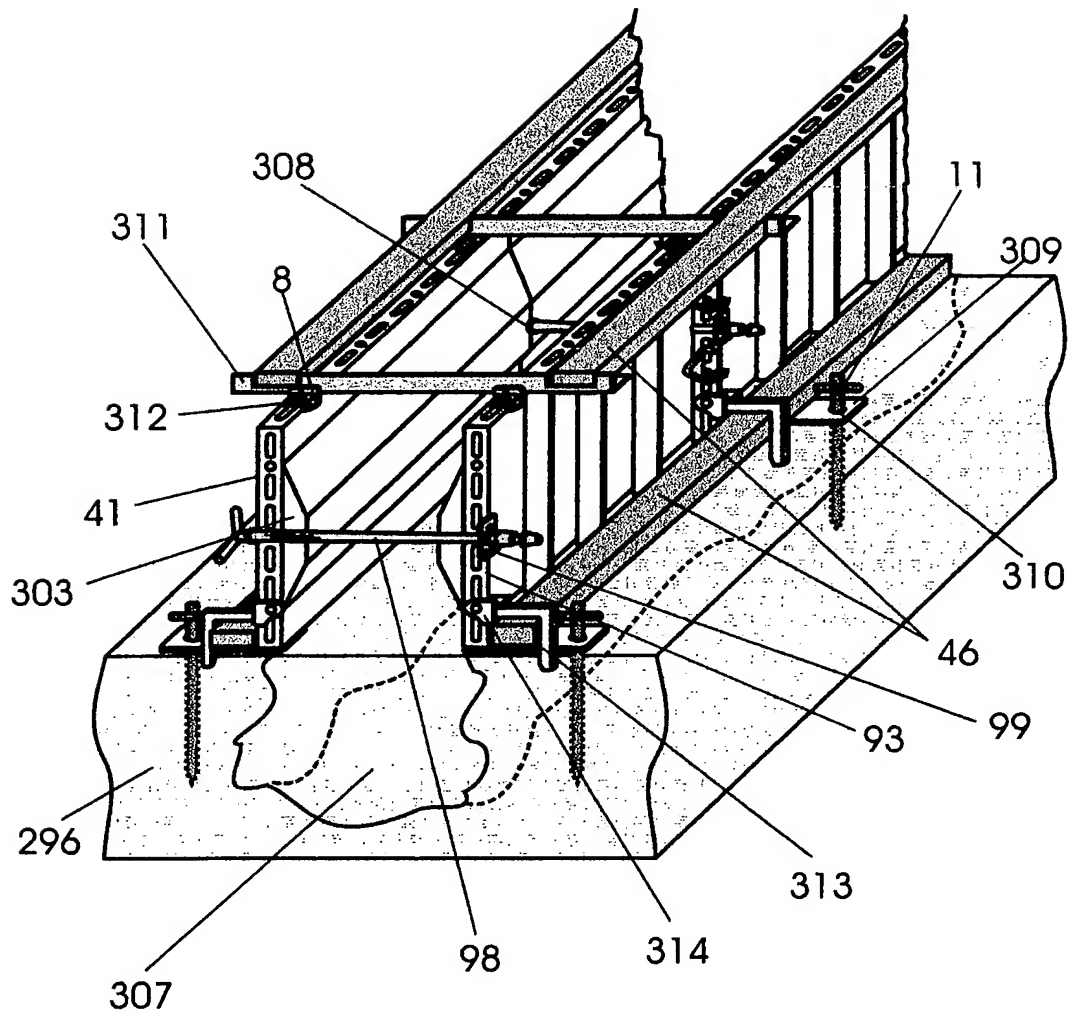


FIG. 245

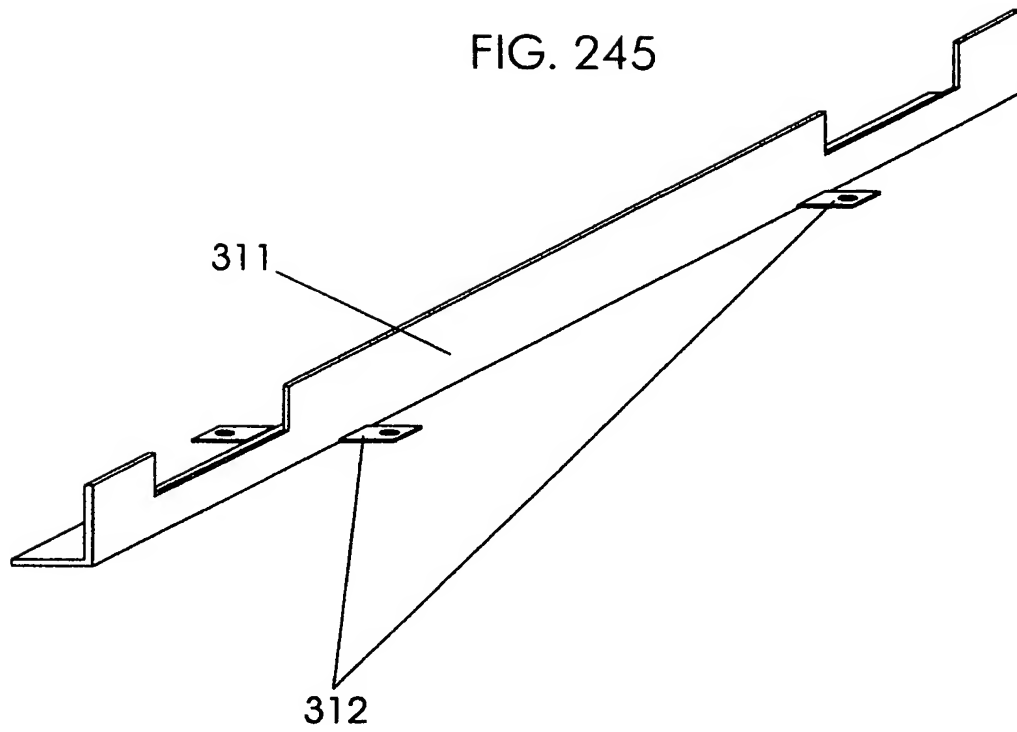


FIG. 246

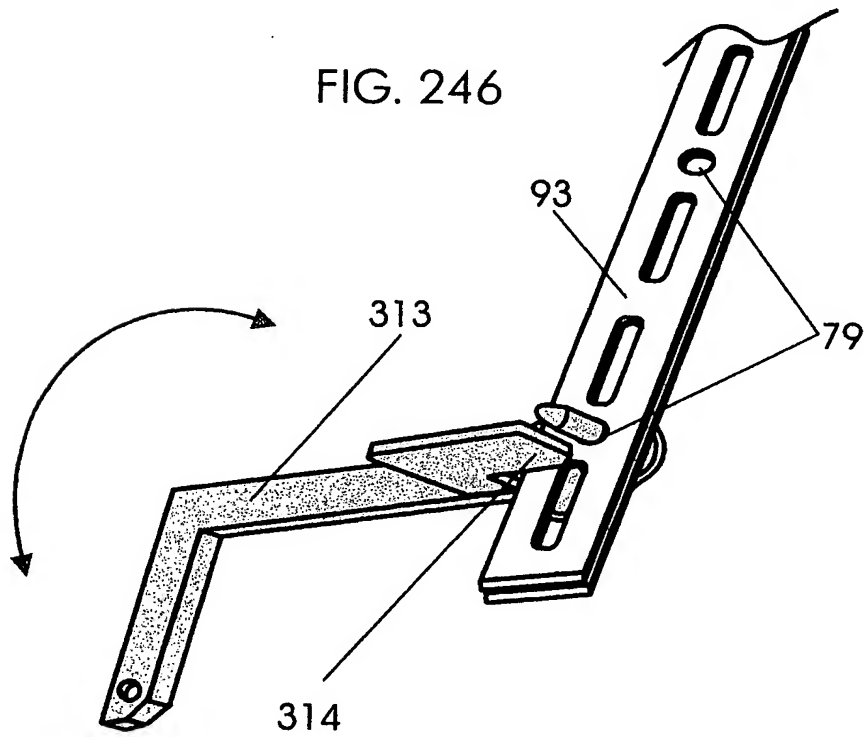


FIG. 248

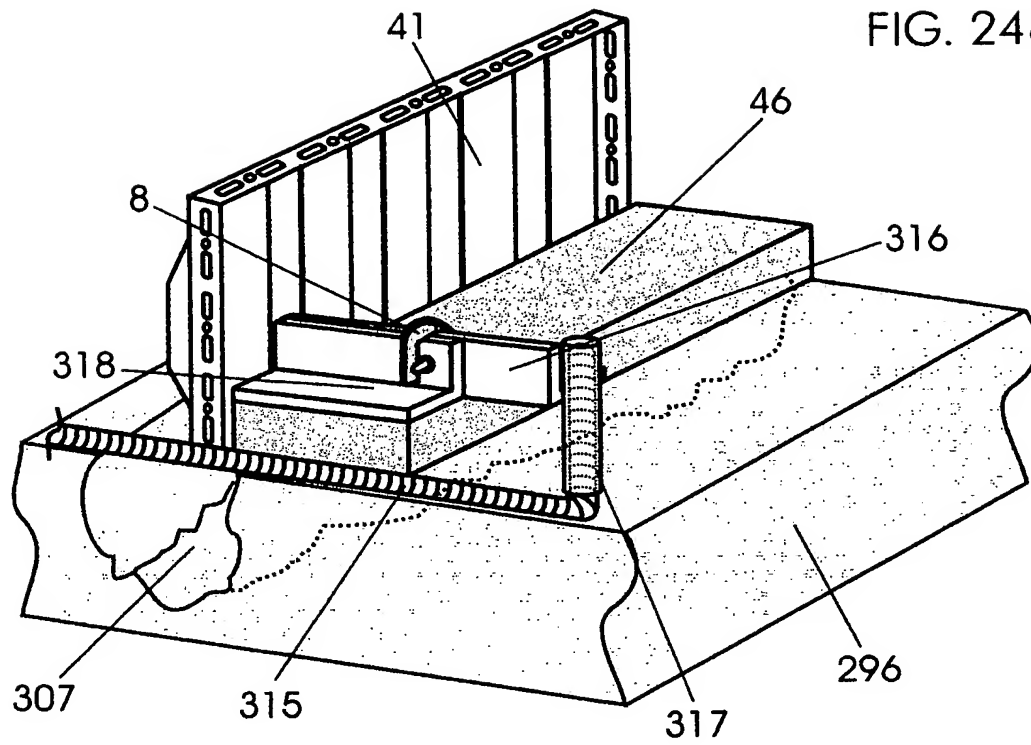


FIG. 249

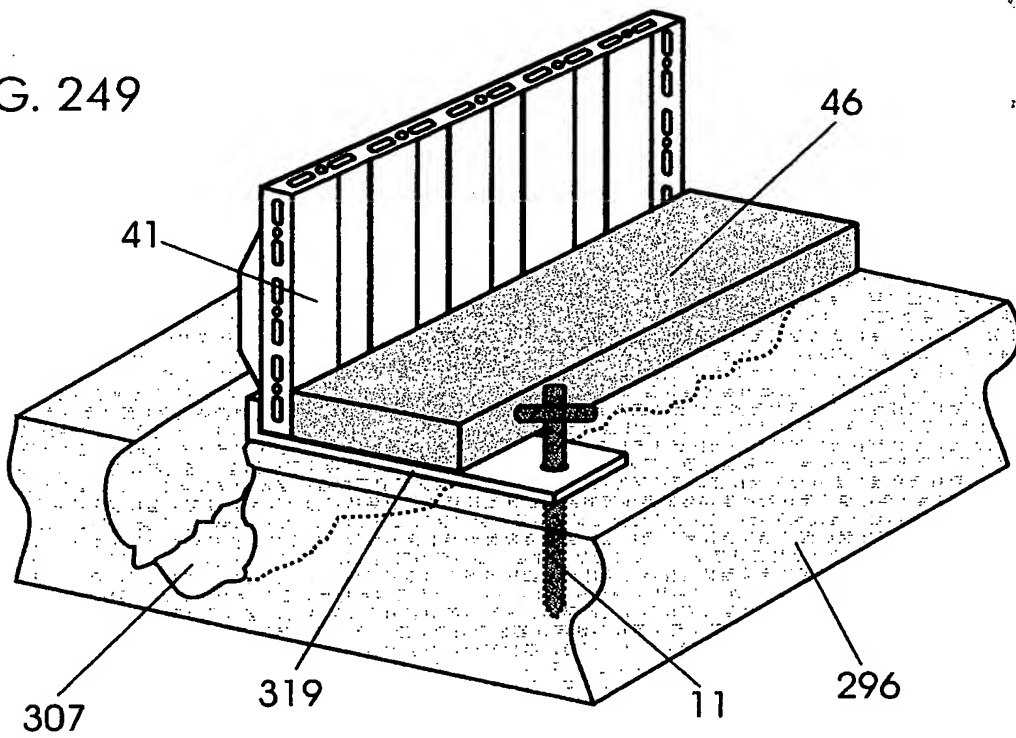


FIG. 250

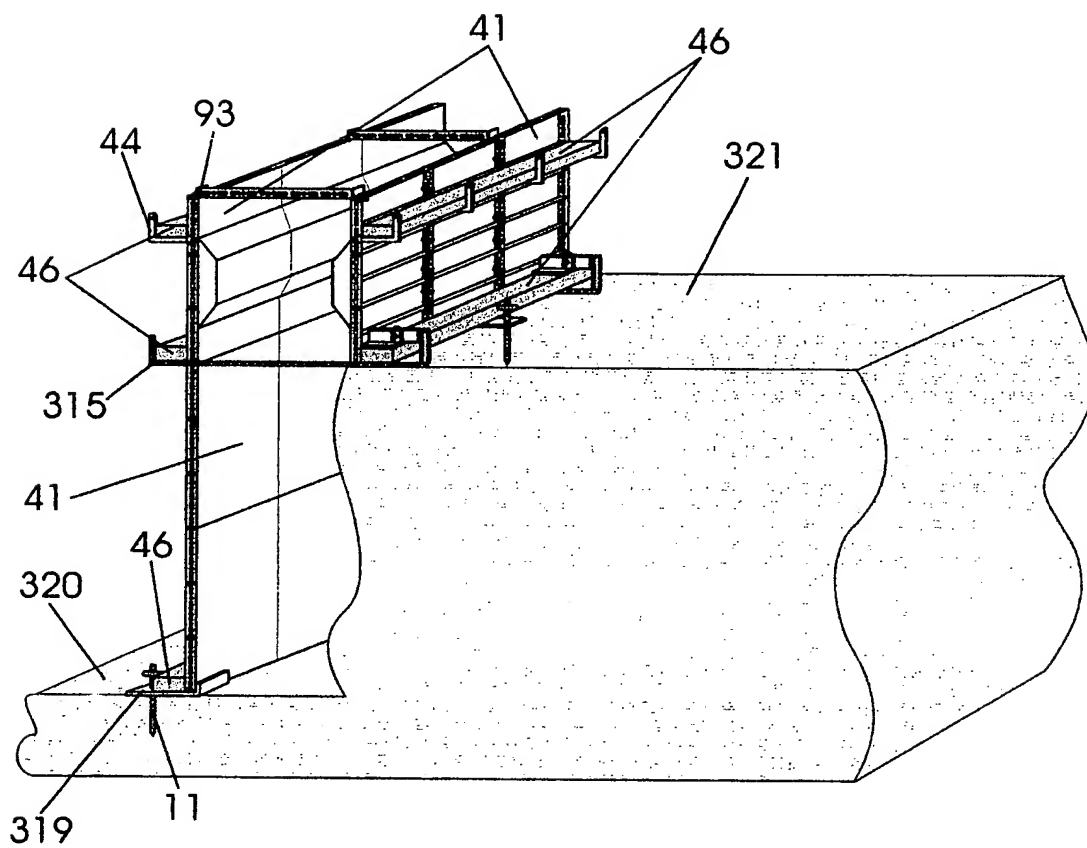


FIG. 251

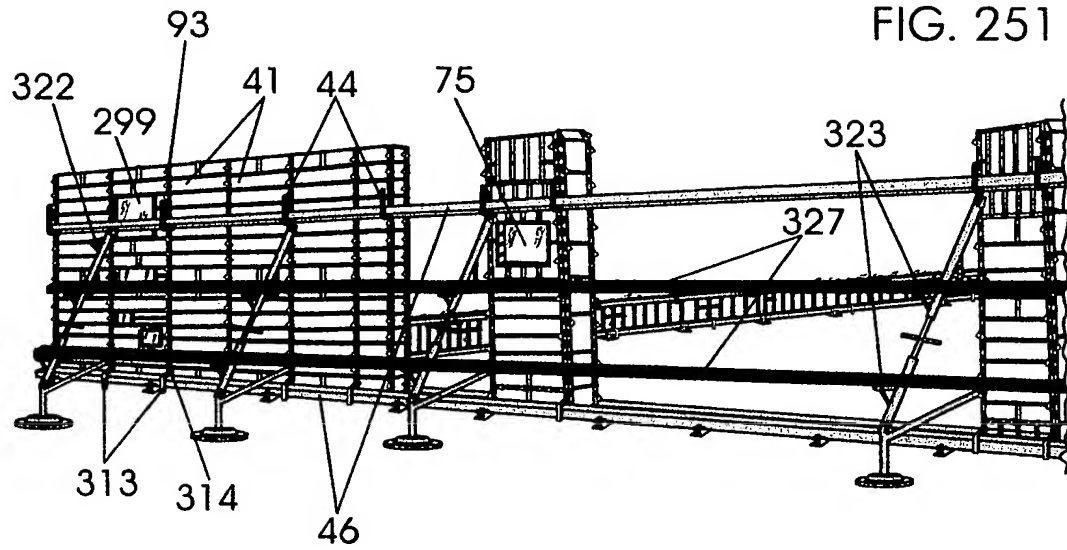


FIG. 252

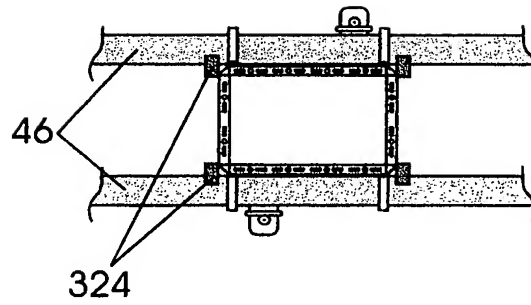


FIG. 253

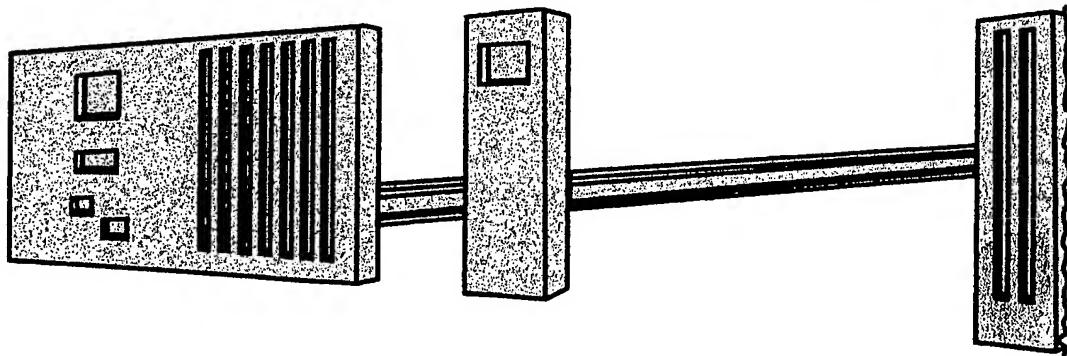




FIG. 254

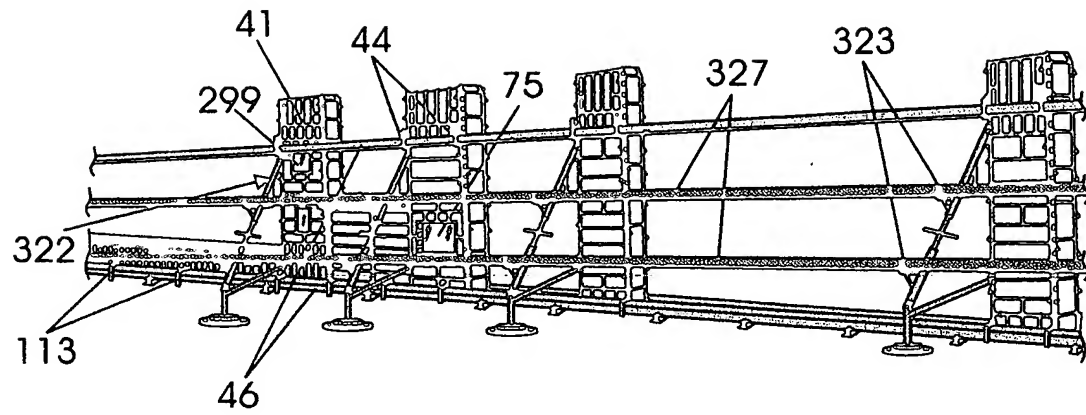


FIG. 255

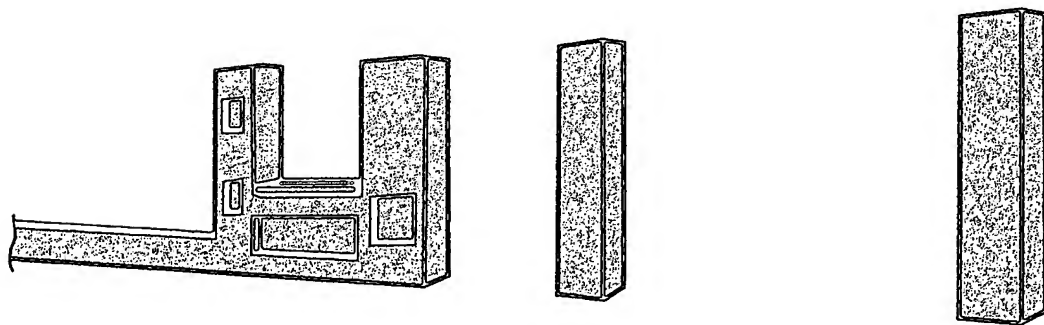


FIG. 256

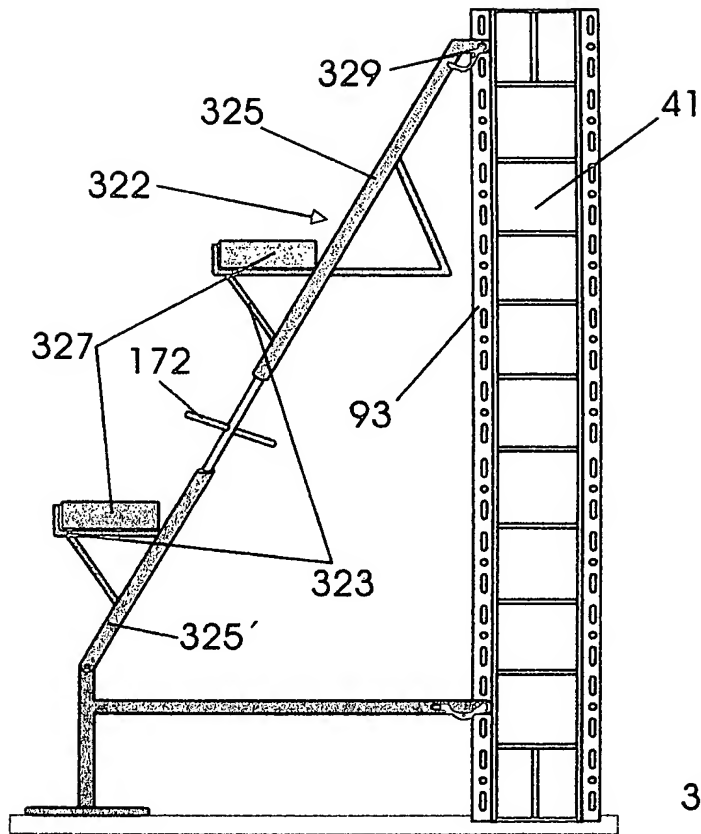


FIG. 257

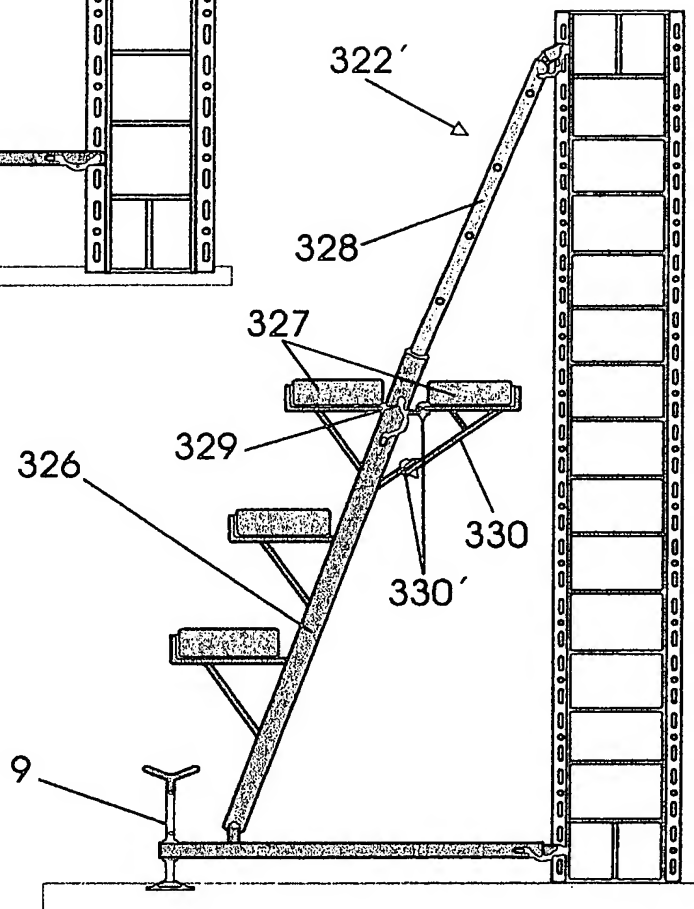


FIG. 258

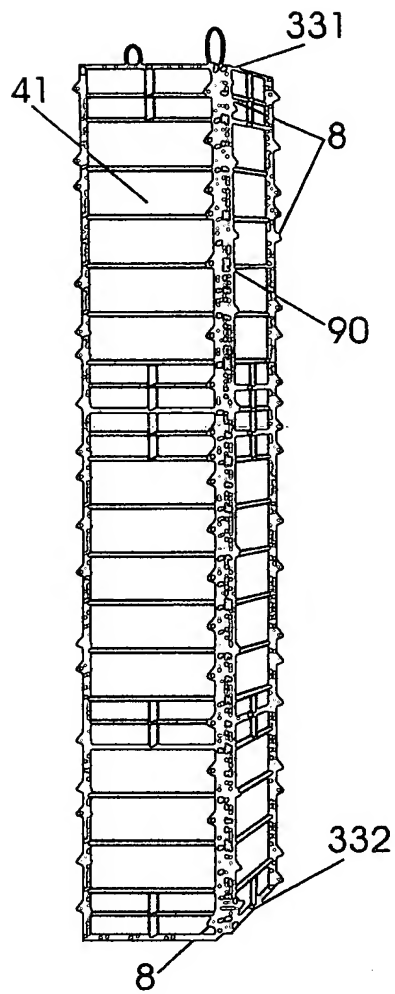


FIG. 259

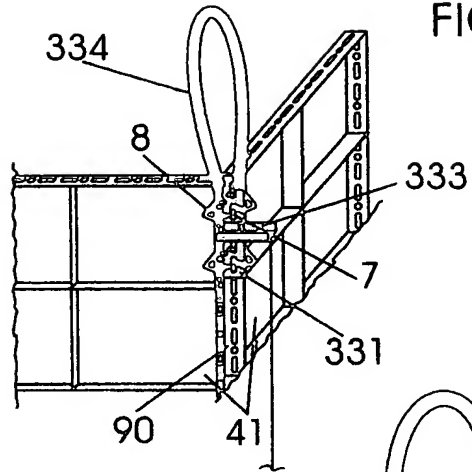


FIG. 260

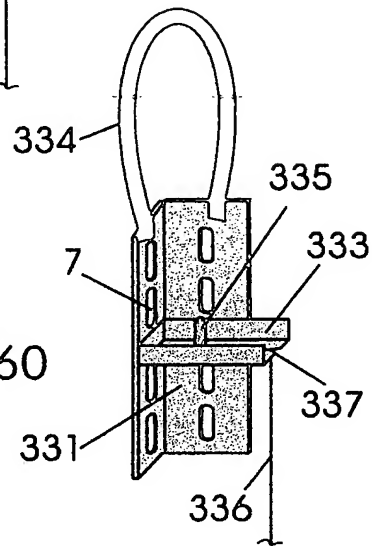


FIG. 261

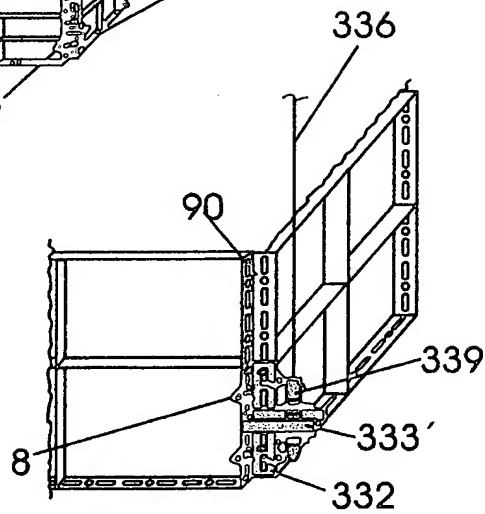


FIG. 262

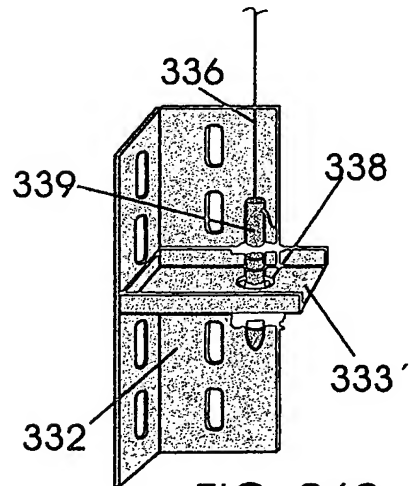


FIG. 263

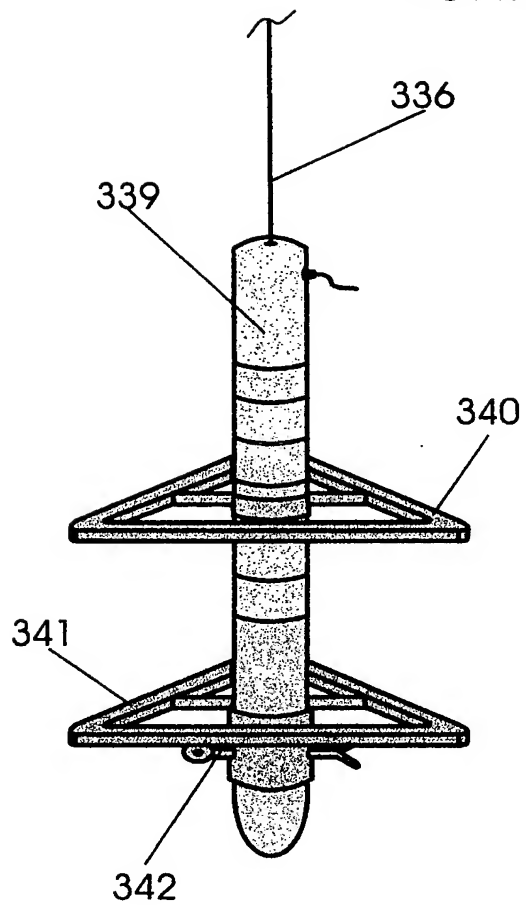


FIG. 264

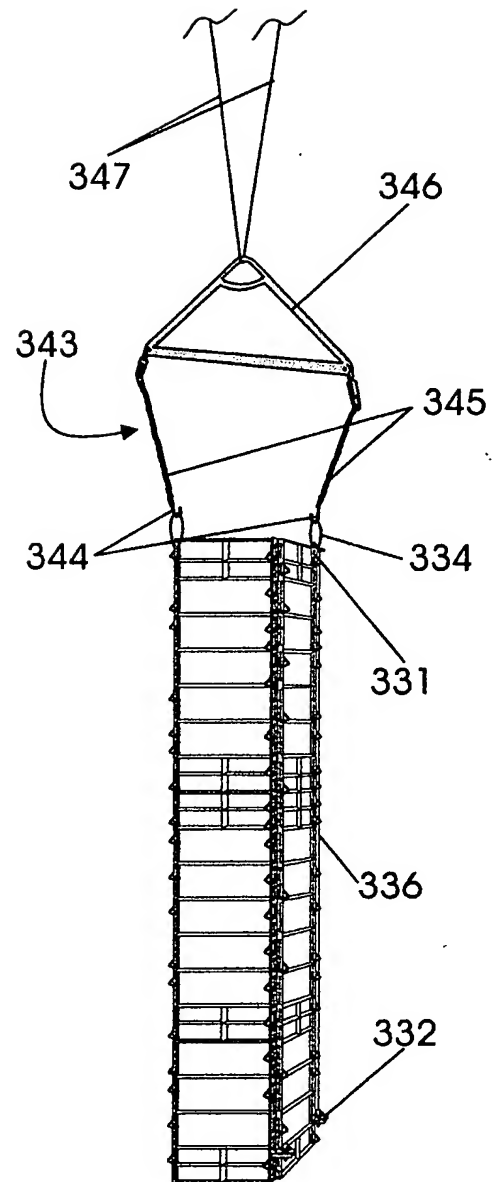


FIG. 265

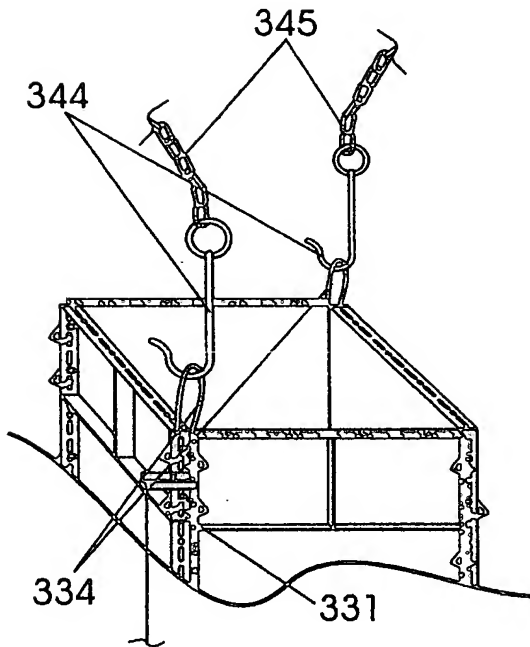


FIG. 266

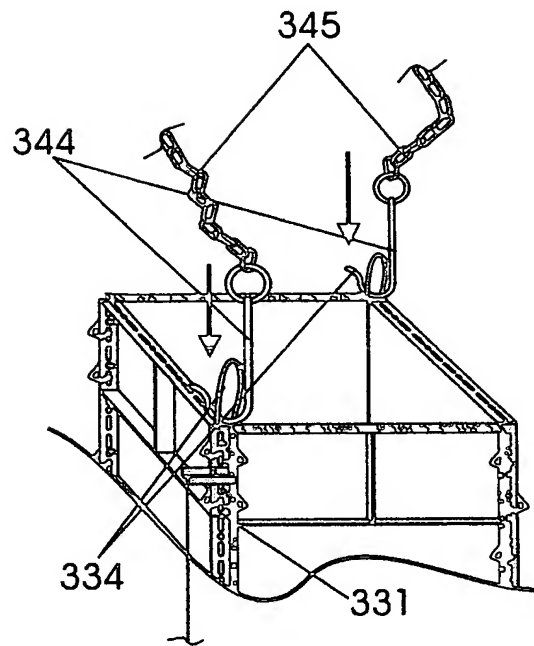


FIG. 267

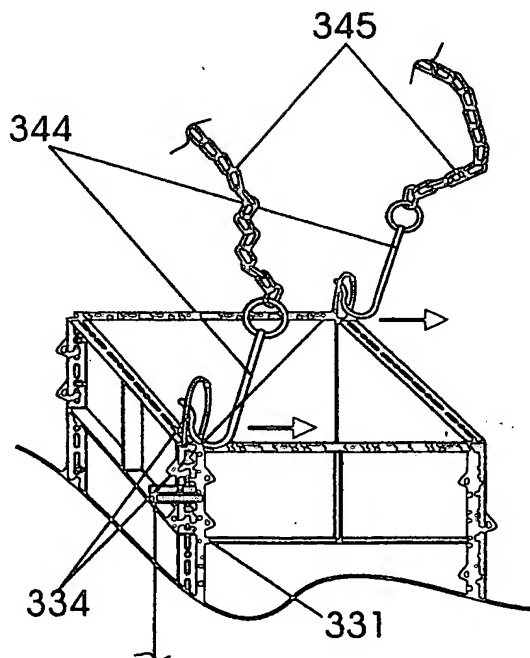


FIG. 268

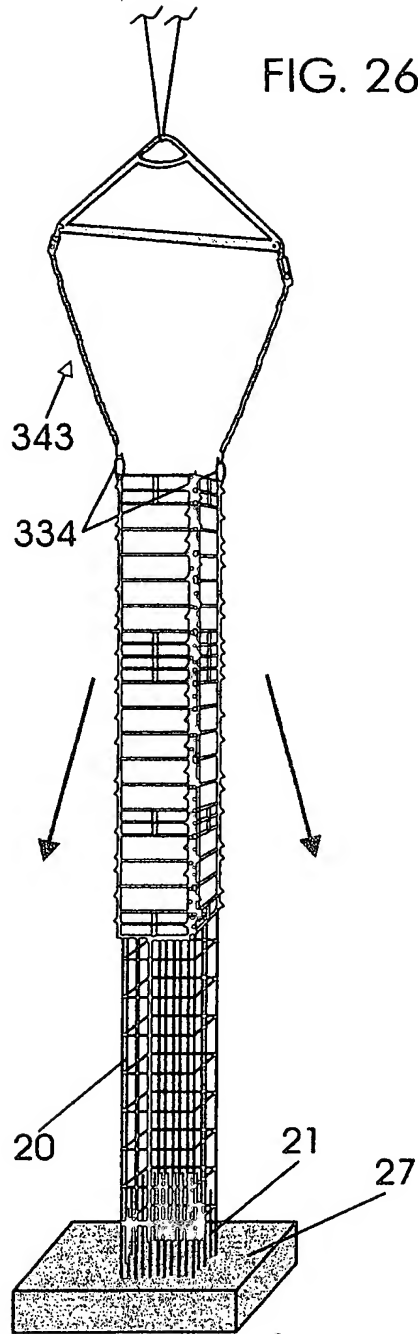


FIG. 269

